புதிய தமிழ் அக்ஷரகணிதம்

(ALGEBRA IN TAMIL)

பகுதி I-II.

ஆறும்வகுப்பு ஆரம்பமாக ஆசிரிய பரீட்சைவரைக்கும்
உபயோகிக்கத் தக்கது.

13-8-32 ல் வித்தியா கர்த்தராலும்
16-9-52 ல் வித்தியாபிரசுர சபையாராலும்
அங்கீகரிக்கப்பெற்றது.

ஆக்கியோன் :

திரு. வே. சிவக்கொழுந்து அவர்கள்

Teacher: Sivaguru Vithiyasalai, Valvettiturai.
Author of : Geometry, Arithmetic, Geography
for Std. II-V (All Approved by E. P. B.)
etc. in Tamil.

ஆறும் பதிப்பு.

பிரசுரம்.

வடலங்கா புத்தகசாலை

பருத்தித்துறை.

[விலை ரூபா 3-

December 1954]

முதற் பதிப்பு	—1931
இரண்டாம் பதிப்பு	—1933
மூன்றாம் பதிப்பு	—1935
நான்காம் பதிப்பு	—1953
ஐந்தாம் பதிப்பு	—1953
ஆறாம் பதிப்பு	—1954

All Rights Strictly Reserved

ராஜன் எலெக்டிரிக் பிரஸ், சென்னை-1.

வணக்கம்

பிறநாட்டு நல்அறிஞர் சாஸ்திரங்கள்
தமிழ்மொழியிற் பெயர்த்தல் வேண்டும்
இறவாத புகழுடைய புதுநூல்கள்
தமிழ்மொழியில் இயற்றல் வேண்டும்
மறைவாக நமக்குள்ளே பழங்கதைகள்
சொல்வதிலோர் மகிமையில்லை
திறமான புலமையெனில் வெளிநாட்டோர்
அதைவணக்கஞ் செய்தல் வேண்டும்.

சுதந்தர நாடாகத் திகழும் இலங்கையில் இன்று தாய்மொழிமூலம் உயர் வகுப்புகளிலும் கல்வி போதிக்கும் சுபகருமம் ஆரம்பமாகின்றது. தற்போது தமிழாசிரிய மணிகளாகத் திகழும் பல அன்பர்கட்கு ஆசிரிய கலாசாலைப் பிரவேசத்திற்குத் தகுதிப் பரீக்ஷையாக விளங்கிய சிரேஷ்ட தராதரப் பத்திரப் பரீக்ஷை (பிறிலிம் அல்லது எஸ். எஸ். ஸி.)க்குக் கட்டாய பாடமாக இருந்துவந்த கணிதத்தில் ஒருகாலம் அக்ஷர கேத்திர கணிதங்களும் இணைந்திருந்தன. ஆகவே இற்றைக்கு இருபது வருடங்களுக்கு முன்னர் (25-5-31ல்) யாம் இலங்கை மாணவர்க்கு உதவும் வகையில் முதன்முதலாகத் தமிழில் எழுதிச் சென்னையிற் பதிப்பித்த அக்ஷரகணித நூலும் இதனைத்தொடர்ந்து வெளிவந்த கேத்திர கணித நூலும் பல அறிஞரின் பெருமதிப்பையும் ஆசிரியர்களின் பேராதரவையும் பெற்றுவிளங்கின. வித்தியாகர்த்தரின் அங்கீகாரமும் பெற்றன. கலாசாலைகளில் தாய்மொழிமூலம் போதனை ஆரம்பிக்கும் இத்தினத்தில் எமது கணித நூல்கள் வித்தியா பிரசுர சபையாரின் அங்கீகாரமும் பெறுகின்றன. இன்று எமது அக்ஷரகணிதநூல் நான்காம் பதிப்பாகப் பல திருத்தங்களோடும், விரிவான விளக்கங்களோடும், கூடுதலான அப்பியாசங்களோடும் வெளியாகின்றது. இதனைத் தொடர்ந்து இலங்கை மாணவர்க்குதவும் வகையில் உயர்வகுப்புப் பூமிசாஸ்திரங்களும் வெளியாகின்றன. இதிகாசம், சுகாதாரம், விஞ்ஞானம் முதலாம் நூல்களும் எமது பிரசுரங்களாக விரைவில் வெளிவரும். இறைவனருளும், வித்தியாபகுதியாரின் அங்கீகாரமும், அன்பர்களின் பேராதரவுமே எமது சலியா உழைப்பிற்கு ஊக்கமளிப்பன.

அனைவருக்கும் எமது தாழ்மையான வணக்கம் !

'கலாபவனம்'
மேலைப்புலோலி
பருத்தித்துறை.
2-3-53

வே. சிவக்கொழுந்து

ஆசிரியர்க்காய குறிப்புகள்.

1. வேணடிய திருத்தங்களைத் தயவுசெய்து மறுபதிப்பிற கவனித்தற்பொருட்டுக் குறித்தனுப்புக.

2. அக்ஷர இலக்கங்களாகிய a, b, c, d முதலாம் எழுத்துக்களை உரிய முறையில் எழுத மாணவர் பயிலல் அவசியம்.

3. $a^2 = a$ வர்க்கம் அல்லது a இன் இரண்டாம்படி, $a^3 = a$ கனம் அல்லது a இன் மூன்ரும்படி, $a^4 = a$ இன் நாலாம்படி இவ்வாறு பிறவும் அமையும். **படி** என்னும் சொல்லுக்குப் பதில் **காகிதம்** எனவும் உபயோகிக்கலாம்.

ஆக்கியோன்.

வகுப்புகளுக்கு உரிய பாடத்திட்டம்

பாடத்திட்டமும் பொழிப்பும் 1941.

6-ந் தரம்

1. **குறியீடுகளும் இலகுவான சமீகரணங்களும்.**
   - i. இலகுவான சூத்திரங்களை அமைப்பதில் குறியீடுகளின் உபயோகம்.
   - ii. குறியீடுகளை உபயோகித்துக் கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், பிரித்தல்.
   - iii. இலகுவான சமீகரணங்களும் சமீகரணப் பிரயோகமும்.
   - iv. அடைப்புக் குறிகளின் உபயோகம்.

குறிப்பு: இங்கு தரப்பட்ட பகுதிகள் சேர இந்நூலில் பக். 1—18-ம் 35—38-ம் ஆறும் வகுப்புக்குப் பயிற்றுக. நான்கு விதிகள் 2-ம் பகுதிகளிலும் சுலபமான அப்பியாசங்களைச் சேர்த்துக்கொள்ளலாம்.

7-ந் தரம்

2. **முன்னிலும் கடுமையான சமீகரணங்கள்.**
   - i. பிரச்சினைக் கணக்குகளை இலகுவான சமீகரணங்கள் மூலம் விடுவித்தல்.
3. **இலகுவான கணன ரேகைகள்.**
   - i. காலாந்த வாழ்க்கைப் புள்ளி விபரங்களைக் கணன ரேகையினுற் குறித்தல்.
   - ii. கணன ரேகைகளைப் பார்த்து விளங்கிக்கொள்ளுதல்.
   - iii. நேராக வரையப்பட்ட கணன ரேகைகள்கொண்டு பிரச்சினைகளை (சமீகரணங்களை) விடுவித்தல்.

குறிப்பு: இங்கு தரப்பட்ட பகுதிகள் சேர இந்நூலின் பக் 1—65 வரை ஏழாம் வகுப்புக்குப் பயிற்றுக.

8-ந் தரம் (J. C. S.)

4. **ஏககாலச் சமீகரணங்கள் (கூட்டுச் சமீகரணங்கள்)**
   - i. ஏககாலச் சமீகரணங்களின் உபயோகத்தினுல் பிரச்சினைகளை விடுவித்தல்.
5. **இலகுவான கணனரேகைப் படங்கள்**
   - i. சந்தை வியாபார விற்பனை, வேறுபுள்ளி விபரங்கள் இவற்றை விடுவிக்க இலகுவான கணன ரேகைகளை உபயோகித்தல்.
   - ii. எண்கணிதப் பிரச்சினைகளுக்கும் அளவுகளுக்கும் இலகுவான சினைகளை உபயோகித்தல்.

குறிப்பு: இங்கு தரப்பட்ட பகுதிகள் சேர இந்நூலில் பக். 160 வரை வர்க்க சமீகரணத்தையும் அதிகடின கணக்குகளையும் நீக்கி எட்டாம் வகுப்புக்குப் பயிற்றுக. எஸ். எஸ். ஸி. ஆசிரிய பரீட்சைகளுக்கு இந்நூல் முழுமையையும் அக்ஷர கணிதம் 3-ம் பாகத்தையும் பயிற்றுக.

OPINIONS.

K. S. ARULNANDHY, M. Sc., (Lond.) *Kandy*,
Inspector of Schools 14-10-1931

இக்கால நன்முறைகளைத் தழுவி எமது நாட்டுச் செந்தமிழ்க் கல்விக் கழகங்களில் கல்வி பயிற்றுவதற்குப் பல குறைகளுண்டு. அவற்றுள் மாணவர்களுக்கு வேண்டிய பாடப் புஸ்தகங்களும் ஆசிரியர்களுக்குரிய துணை நூல்களுமில்லாமை பெருங்குறையாகும். இக்குறையை உணர்ந்துள்ள பல அபிமானிகளுமறிவிற் பெரியோரும் இடையிடையே நூல்களை யியற்றி அச்சிட்டு வெளியிட்டிருப்பினும் இத்துறையில் எந் தாய்நாட்டின் முன்னேற்றத்திற் கென்றுழைப்பதற்கு இன்னும் பலர் புகுதல் அத்தியாவசியமானது.

இவ்வாறு முன்வந்த அபிமானிகளுள் ஒருவரான ஸ்ரீ சிவக்கொழுந்து அவர்கள் தாளுக்கியுள்ள அக்ஷரகணிதமென்னும் நூலால் நெடுநாட்களாகவுள்ளோர் பெருங்குறையை நீக்கியுள்ளார். அதற்காக நாமவருக்குப் பெரிதும் கடப்பாடுடையேம்.

K. S. அருள்நந்தி.

S. SIVAPATHA SUNTHARAM, Esqr., B. A.

Principal, "Victoria College"

ஸ்ரீ சிவக்கொழுந்து அவர்கள் எழுதிய அக்ஷர கணிதத்தை நான் வாசித்துப் பார்த்தேன். எம்மூரிலே இப்படியான ஒரு நூல் நெடுநாளாய்த் தேவைப்பட்டும் இதற்குமுன் ஒருவரு மியற்றவில்லை. ஒருமொழியில் முன்னில்லாத ஒரு சாத்திரத்தைச் செய்வதற்குக் கூர்ந்த மதியும் அகன்ற அறிவும் வேண்டும். இவ்வாக்கியோனில் இந்த இரண்டு இலட்சணங்களும் உள்ளன என்பது இந் நூலிலிருந்து பெறப்படும். இதிலே விதிகள் தெளிவாக விளக்கப்பட்டிருக்கின்றன. உதாரணக் கணக்குகள் எல்லா இனங்களிலும் விரவியிருத்தலாற் கற்போருக்குப் பெருந்துணையாகின்றன. அப்பியாசங்கள் மட்டாயிருத்தலால் எவற்றைச் செய்வது எவற்றை விடுவது என்ற கவலைக்கிடமில்லாமல் எல்லாஞ் செய்யவேண்டியனவாகின்றன. இப்புத்தகம் பள்ளிக்கூடங்களிலே தடையின்றி ஏற்கப்படுமென்று எண்ணத்தக்கதாயிருக்கிறது.

சு. சிவபாதசுந்தரம்

சுழிபுரம், விக்ரோறியா கலாசாலை. பிரசோற்பத்தி ஆனி ௬

★

SWAMI VIPULANANDA

Professor of Tamil,

அண்ணாமலை சர்வகலாசாலை, அண்ணாமலைநகர். 26-9-31

......வே. சிவக்கொழுந்து அவர்களுக்கு,

தாங்கள் அன்பு கூர்ந்து அனுப்பிய அக்ஷர கணித நூற் பகுதி கிடைத்தது.

"பிறநாட்டு நல்லறிஞர் சாத்திரங்கள் தமிழ்மொழியிற் பெயர்த்தல்வேண்டும்" என்னும் பெரியாருரையை மேற்கொண்டு தாங்கள் எழுதிவருகின்ற கணிதநூல் இளமாணவர்க்குப் பெரிதும் பயன்படு நீர்மையது. இத்தகைய நன்முயற்சிகளிலே தாங்கள் இடையீடில்லா ஊக்கத்தோடு முயன்று வருவீர்களாக.

இறைவனருளால் எல்லா நலனும் உண்டாகுக!

அன்புள்ள

விபுலானந்த சுவாமி.

பொருளடக்கம்.

CONTENTS.

அப்பியாசம்		பக்கம்
1.	அக்ஷர இலக்கப் பிரயோகம் I	1
2.	கூட்டல் பகுதி க	3
3.	கழித்தல் பகுதி க	5
4.	பெருக்கல் பகுதி க	7
5.	பிரித்தல் பகுதி க	10
6.	பிரதிகரணம் (Substitution)	12
7.	தனிச்சமீகரணம் பகுதி க (Simple Equation)	14
8.	அக்ஷர இலக்கப் பிரயோகம் II	16
9.	பல இன அப்பியாசம் I	18
10.	கூட்டல் பகுதி உ	20
11.	கழித்தல் பகுதி உ	23
12.	யோசனைக் கணக்குகள் I (Problems)	24
13.	பெருக்கல் பகுதி உ	26
14.	பிரித்தல் பகுதி உ	29
15.	யோசனைக் கணக்குகள் II (Problems)	32
16.	அடைப்புக்குறி நீக்கம் பகுதி க	35
17.	அடைப்புக்குறி நீக்கம் பகுதி உ	38
18.	தனிச்சமீகரணம் பகுதி உ	41
19.	அக்ஷர இலக்கப் பிரயோகம் III	47
20.	கணன ரேகைகள்	53
21.	பல இன அப்பியாசம் II	59
22.	கூட்டுச்சமீகரணம்	65
23.	அக்ஷர இலக்கப் பிரயோகம் IV	73
24.	சினைகள் எழு பிரிவுகள் (Factors)	77
25.	சி. சா. மு; பெ. சா. மு. வர்க்கமூலம் L.C.M;H.E.F.etc.	94
26.	பின்னம் நான்கு பகுதிகள் (Fractions)	98
27.	மீட்டர் பயிற்சிகள்	109
28.	வர்க்கசமீகரணமும் பிறவும் (Quadratic Equation)	115
29.	பரீக்ஷை வினாக்கள்	131
30.	மாதிரிப் பரீட்சைக்ஷப் பத்திரங்கள்	141
31.	விடைகள், விசேட விதிகள்	145

அக்ஷர கணிதம்

அத்தியாயம் 1.

அக்ஷர இலக்கப் பிரயோகம்-
நான்கு விதிகள் ஆரம்ப பகுதி.

எண்கணித விதிகளையே தன் செய்கை முறைகட்கும் விதிகளாகக் கொண்டு சாதாரண இலக்கங்களுடன் அக்ஷர இலக்கங்களையும் எண்களாகக் கொண்டு வழங்கப்பட்டு வருங்கணிதம் "**அக்ஷர கணிதம்**" அல்லது "**வீச கணிதம்**" எனப்படும்.

ஆகையால் அக்ஷர கணிதத்தில் பிரயோகிக்கப் பட்டிருக்கும் x, y முதலாம் எழுத்துக்களையும் ஒவ்வோர் இலக்கமாகவோ அல்லது எண்ணாகவோ கருதல் வேண்டும்.

$x+y=45$ ஆனல் x உம் y யும் ஏதோ இரு எண்களாகவும் அவற்றின் கூட்டுத்தொகை 45 ஆகவுங் கருதப்படும்.

$x-y=4$ ஆனல் x உம் y யும் ஏதோ இரு எண்களாகவும் அவற்றின் வித்தியாசம் 4 ஆகவுங் கருதப்படும்.

x ஐயும் y ஐயும் கூட்டினல் $= x+y$

x இல் y ஐக் கழித்தால் $= x-y$

x ஐ y ஆற் பெருக்கினல் $= x \times y = xy$

x ஐ y ஆற் பிரித்தால் $= x \div y = \dfrac{x}{y}$

$x=8$ எனவும், $y=2$ எனவுங் கொள்க.

அப்போது $x+y=8+2=10$

$x-y=8-2=6$

$x \times y=8\times 2=16$

$x \div y=8\div 2=4$

உதாரணம் 1. நான் காலை a மைல் தூரமும் மாலை b மைல் தூரமும் நடந்தேன். நான் நடந்த தூரமென்ன?

$a=5$, $b=3$ ஆயின் மறுமொழி யாது?

செய்கை.

நான் நடந்ததூரம் காலையில் $= a$ மைல், மாலையில் $= b$ மைல். ஆகையால் மொத்தம் $= a + b$ மைல். மறுமொழி.

$a = 5$, $b = 3$ ஆயின் $a + b = 5 + 3 = 8$ மைல் மறு.

உதாரணம் 2. ஒரு மாணவனுக்குக் கொடுபட்ட x கணக்குகளில் y கணக்குகள் செய்தான். செய்யாத கணக்குகளெத்தனை?

செய்கை. கொடுபட்ட கணக்குகள் $= x$

செய்த ,, $= y$

∴ செய்யாத ,, $= x - y$ மறு.

உதாரணம் 3. n இலும் பார்க்க 27 எவ்வளவு கூட?

$n = 18$ ஆனல் மறுமொழி யாது?

செய்கை. பெரிய எண் $= 27$ சிறிய எண் $= n$

∴ வித்தியாசம் $= 27 - n$ மறு.

$n = 18$ ஆனல் $27 - n = 27 - 18 = 9$ மறு.

அப்பியாசம் 1.

1. ஓர் கலவன் பாடசாலையில் 65 மாணவரும் 30 மாணவிகளும் உளர். அப்பாடசாலையிலுள்ள பிள்ளைகளெத்தனை?

ஓர் கலவன் பாடசாலையில் a மாணவரும் b மாணவிகளுமுளர். அப்பாடசாலையிலுள்ள பிள்ளைகள் எத்தனை?

2. 100 தோடம்பழங்களில் 75 பழங்கள் விற்றபின் மீதி எத்தனை?

x தோடம்பழங்களில் y பழங்கள் விற்றபின் மீதி எத்தனை?

3. 25 உடன் எதனைக் கூட்டினல் 60 ஆகும்?

x உடன் எதனைக் கூட்டினல் 45 ஆகும்?

4. இரு எண்களின் கூட்டுத் தொகை 150. ஒன்று 90. மற்ற எண் யாது?

இரு எண்களின் கூட்டுத் தொகை n. ஒன்று m. மற்ற எண் யாது?

5. ஒரு வியாபாரி வாங்கிய 500 பழங்களில் x பழங்கள் அழுகிவிட்டன. மிகுதி எத்தனை?

$x = 75$ ஆனல் மறுமொழி யாது?

6. ஒருவன் m மைல் தூரமுள்ள ஓர் இடத்திற்குப் புறப்பட்டு n மைல்கள் நடந்தான். இன்னும் அவன் எவ்வளவு தூரம் நடத்தல் வேண்டும்?

$m = 15$, $n = 9$ ஆனால் மறுமொழி யாது?

7. இரு எண்களின் கூட்டுத்தொகை 110. சிறிய எண் 40. பெரிய எண் யாது? இரண்டினதும் வித்தியாசம் யாது? இரு எண்களின் கூட்டுத்தொகை x. சிறிய எண் 19. மறு எண் யாது?

8. அடுத்துள்ள ஐந்து எண்களில் 12-ஐ முதல் எண்ணாகக் கொண்டு எழுதுக.

9. x ஓர் எண்ணைக் குறிக்கும்போது அதற்கு முந்திய எண் யாது? x-ஐ நடு எண்ணாக வைத்து அடுத்துள்ள மூன்று எண்களெழுதுக.

கூட்டல் (பகுதி-க)

a, $5a$, $7a$ முதலியன இன இலக்கங்கள் எனப்படும். a ஓர் எண்ணைக் குறிக்கும்போது $5a$ அவ்வெண்ணின் ஐந்து மடங்கையும் $7a$ அவ்வெண்ணின் ஏழு மடங்கையும் குறிக்கின்றன. ஆகவே $5a$ இனதும் $7a$ இனதும் கூட்டுத்தொகை a இன் தொகையைப்போல் 12 மடங்கு அதிகமாயிருக்கும்.

ஆகையால் $5a + 7a = 12a$

இவ்வாறு 4க + 6க = 10க.

ஆனால் a யும் b யும் இரு இலக்கங்களைக் குறிக்கும்பொழுது அவற்றின் தொடர்பு நமக்குத் தெரியாதபடியால் அவை இனமற்ற இலக்கங்கள் எனப்படும். ஆகவே, a இனதும் b இனதும் கூட்டுத் தொகையை $a + b$ என்ற அளவிலேயே கொள்ளலாம்.

இதுபோலவே $2x + 5y = 2x + 5y$.

உதாரணம் 1.

1. $a + 4a = 5a$
2. $a + 1 = a + 1$.
3. $a + b = a + b$
4. $5a - 3a = 2a$.
5. $-5a + 3a = -2a$
6. $-5a - 3a = -8$க.
7. $-3 - 10 - 4 = -17$.

உதாரணம் 2. கூட்டுத்தொகை காண்க:

1. க, 5க, 2க.
2. $-2x, -4x, 10x$.
3. $10a, -8a, -4a$.
4. $-5n, -2n, -12n$.
5. $\frac{1}{2}$ம, 2ம, $\frac{1}{4}$ம.

செய்கை.

1. க + 5க + 2க = 8க. மறு.
2. $-2x-4x+10x = 4x$. ,,
3. $10a-8a-4a = -2a$. ,,
4. $-5n-2n-12n = -19n$. ,,
5. $\frac{1}{2}$ம + 2ம + $\frac{1}{4}$ம = $2\frac{3}{4}$.ம. ,,

உதாரணம் 3. விடை காண்க:

1. $14m^2+2m^2-3m^2-5m^2$.
2. 5க—7ம + 10க + 2ம—6க.
3. $x^2+9xy-10x^2+2xy-6xy$.

செய்கை.

1. $14m^2+2m^2-3m^2-5m^2 = 16m^2-8m^2$
   $=8m^2$ மறு.
2. 5க—7ம + 10க + 2ம—6க
   = 5க + 10க—6க—7ம + 2ம
   = 15க—6க—7ம + 2ம = 9க—5ம. மறு.
3. $x^2+9xy-10x^2+2xy-6xy$
   $= -9x^2+5xy$. மறு.

அப்பியாசம் 2.

கூட்டுக.

1. $+5, +5$
2. $+5, +8$
3. $+8, -5$
4. $-8, +5$
5. $5, 6, 4$
6. $-10, -5, -11$
7. $+a, +2a$
8. $+5a, -2a$
9. $a, 5a, 11a$
10. $2, 10, 14, -6$
11. $3, -4, 22$
12. —க, +5க, —11க

13. $x, 5x, 21x$ 14. $x, -5x, 21x$
15. 10ச, 4ச, 14ச, $-$ச 16. ம, -5ம, 11ம
17. $x^2, -8x^2, 10x^2$ 18. $x^3, 4x^3, 4x^3, -2x^3$
19. $2mn, -10mn$ 20. $\frac{1}{2}x, 1\frac{1}{2}x, \frac{1}{4}x, \frac{3}{4}x$
21. ம^2, $-\frac{1}{3}$ம^2 $-\frac{2}{3}$ம^2 22. $xy, 8xy, -2xy, -5xy$

விடை காண்க.

23. $x+y-x+y$ 24. $x-y-x+y$
25. 2க $+ 10$ப $+ 8$க $+ 5$ப 26. $5x-2y+8x+10y$
27. $2m^2-m+10m-5m^2$ 28. $3+x^3+5-7x^3-3$
29. $ab+2xy+10ab+6xy$
30. 17கம -8சப $+2$சப -15கம
31. $2m+4n-5+4m-25n+5$
32. $p^3+7+q^3-7q^3-4+2p^3$
33. $x^3-11y^3+14y^3-15x^3+5y^3$
34. $\frac{1}{4}x+\frac{1}{2}y-\frac{3}{4}x+\frac{1}{2}x-1\frac{1}{2}y$
35. $7\frac{1}{2}x+5y-10+2\frac{1}{2}x+5y+10$

கழித்தல் (பகுதி-க)

கழித்தற் கணக்கின் ஆரம்ப பகுதி சய அடையாளமுடைய இலக்கங்களை உபயோகப்படுத்திச் செய்த கூட்டற் கணக்குகளில் அடங்கியிருக்கின்றது.

கழித்தற் கணக்குகளிலும் இன இலக்கங்களிவை, இனமற்ற இலக்கங்களிவை எனப் பகுத்தே கணக்குகளைச் செய்தல் வேண்டும்.

கழித்தற் கணக்குகளில் கழிக்கப்படவேண்டிய இலக்கங்களின் அடையாளங்களை மாற்றிக் (அதாவது + உளதாயின் —ஆகவும், —உளதாயின் + ஆகவும் மாற்றிக்) கூட்டுக.

உதாரணம் 1.

8 இல் இருந்து 4 ஐக் கழி

செய்கை.

$$\begin{array}{r} 8 - \\ 4 \\ \hline \\ \hline \end{array} = \begin{array}{r} 8 \\ -4 \\ \hline \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 8 \\ 4 \\ \hline 4 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 8 \\ -4 \\ \hline 4 \\ \hline \end{array}$$

கழிப்பின் 4 கூட்டினால் 4

மேற்படி விளக்கங்களின் 8இல் 4 ஐக் கழிப்பினும் அல்லது 8 உடன் —4ஐக் கூட்டினும் விடை 4 என வருவதைக் கவனிக்கவும்.

உதாரணம் 2.

(1) $4x$ இல் இருந்து $2x$ ஐக் கழி.
(2) $10y$ இல் இருந்து $4y$ ஐக் கழி.
(3) a இல் இருந்து b ஐக் கழி.

செய்கை.

(1) $$\begin{array}{r} 4x - \\ 2x \\ \hline \\ \hline \end{array} = \begin{array}{r} 4x \\ -2x \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

இங்கு $4x$இல் $2x$ ஐக் கழிப்பினும் $4x$ உடன் $—2x$ ஐக் கூட்டினும் விடை $2x$ எனவரும்.

ஆகவே $$\begin{array}{r} 4x \\ 2x \\ \hline 2x \\ \hline \end{array}$$ கழிப்பின் $2x$ மறு.

இவ்வாறே $$\begin{array}{r} 10y \\ -4y \\ \hline \end{array} = \begin{array}{r} 10y - \\ +4y \\ \hline \end{array}$$ விடை $14y$ எனவரும்.

(3) $$\begin{array}{r} a - \\ b \\ \hline \end{array} = \begin{array}{r} a \\ -b \\ \hline \end{array}$$ விடை $a—b$ என வரும்.

ஆனால் கழித்தற் கணக்குகளில் நாம் இவ்வாறு செய்கையில் அடையாளங்களை மாற்றிக் கூட்டாமல் மன அப்பியாசத்திலேயே அடையாளங்களை மாற்றிக் கிரியையைச் செய்தல் வேண்டும்.

உதாரணம் 3.

(1) 10 கம இல் இருந்து —3 கம ஐக் கழி.
(2) $3x + 4$ இல் இருந்து $x + 10$ ஐக் கழி.

செய்கை.

(1) $$\begin{array}{r} 10 \text{ கம} \\ -3 \text{ கம} \\ \hline 13 \text{ கம} \\ \hline \end{array}$$ கழித்தால் 13 கம மறு.

(2) $$\begin{array}{r} 3x + 4 \\ x + 10 \\ \hline 2x - 6 \\ \hline \end{array}$$ கழித்தால் $2x — 6$ மறு.

உதாரணம் 4. கழிக்குக. 4க + 2ம
2க — ம

2க + 3 ம மறு.

அப்பியாசம் 3.

1.	8	இல் இருந்து		3	ஐக்கழி
2.	10	,,	,,	—2	,,
3.	15	,,	,,	8	,,
4.	26	,,	,,	—4	,,
5.	a	,,	,,	b	,,
6.	$20x$	,,	,,	$5x$	,,
7.	$20x$	,,	,,	$-5x$	,,
8.	16ம	,,	,,	—4ம	,,
9.	$-11ab$	,,	,,	$-ab$	,,
10.	$14x$	,,	,,	$2y$	,,
11.	$14m$	,,	,,	$4n$	,,
12.	$-7xy$	,,	,,	$3xy$	,,
13.	க + ச	,,	,,	க — ச	,,
14.	$x^2 + 3x$	,,	,,	$2x - x$	,,
15.	$10ax - 4by$	,,	,,	$3ax + 5by$	,,

பெருக்கல் (பகுதி - க)

+ × + = +   + × — = —

— × — = +   — × + = —

அதாவது + அடையாளமுடைய ஓரிலக்கத்தை + அடையாளமுடைய இன்னோர் இலக்கத்தாற் பெருக்கினாலும், அல்லது — அடையாளமுடைய ஓர் இலக்கத்தை — அடையாளமுடைய இன்னோர் இலக்கத்தால் பெருக்கினாலும் இரு இடங்களிலும் + அடையாளமுள்ள பெருக்குத் தொகையும், + அடையாளமுடைய ஓர் இலக்கமும் — அடையாளமுடைய ஓர் இலக்கமும் பெருக்கப்படுமாயின் — அடையாளமுடைய பெருக்குத்தொகையும் மறுமொழிகளாய் வரும்.

உதாரணம் 1.

I $(+3) \times (+5) = +15$ மறு.

II $(-4) \times (-3) = +12$ „

III $(+3) \times (-2) = -6$ „

IV $(-10) \times (+6) = -60$ „

உதாரணம் 2.

(i) $a \times 5 = 5a$ மறு.

(ii) $a \times a = aa = a^2$ „

*(iii) $a^3 \times a^2 = aaa \times aa = a^5$ „

(iv) $க \times ம^2 = கம^2$ „

(v) $a^2 \times b^2 = a^2b^2$ „

(vi) $x^2 \times y^2 \times z = x^2y^2z$ „

(vii) $2a \times 5b = 10ab$ „

(viii) $5x \times 3x^2 = 15x^3$ „

அடையாளத்தை அடையாளத்தாலும், இலக்கத்தை இலக்கத்தாலும், எழுத்துக்களை எழுத்துக்களாலும் பெருக்கல் வேண்டும். $5a \times -7b = (+ \times -) \times (5 \times 7) \times (a \times b) = -35\,ab$ மறு.

உதாரணம் 3.

1. $-5க \times 3க = -15க^2$ மறு.

2. $4x^2 \times -6x = -24x^3$ „

3. $(-5)(-7x^3\,m^2) = 35x^3\,m^2$ „

4. $(-a^2\,x^2)(ax^2) = -a^3\,x^4$ „

உதாரணம் 4.

விடை காண்க : $(-2xy)\,(4x)$.

செய்கை. $(-2xy)(4x) = -2xy \times 4x = -8x^2y$. மறு.

---

* $a^3 \times a^2 = a^{3+2} = a^5$.

உதாரணம் 5.

1. $4x-2y+z$ ஐ -3 ஆற் பெருக்கு
2. $2க^2-10க+5$,, $2க$,,
3. $a+10b-5$,, $-2ab$,,

செய்கை.

1. $4x-2y+z$
-3
$-12x+6y-3z$ மறு.

2. $2க^2-10க+5$
$2க$
$4க^3-20க^2+10க$ மறு.

3. $a+10b-5$
$-2ab$
$-2a^2b-20ab^2+10ab$ மறு.

அப்பியாசம் 4.

1. $5 \times 10 =$
2. $-4 \times 8 =$
3. $-10 \times -50 =$
4. $x \times -y =$
5. $8க \times 4க =$
6. $-10n \times 2n =$
7. $-7ab \times -7ab =$
8. $ax \times bx =$
9. $-2கமப \times 7க =$
10. $ab^2x \times -2abx =$

விடை காண்க.

11. $(3ab)(-4)$
12. $(-a)(+2a)$.
13. $(-a)(-2a)$.
14. $(4xy)(4xy)$.
15. $(-2xy)(2xy)$.
16. $(3xy)(-2y)$.
17. $(-4n)(-8n)$.
18. $(5க^2)(2க^2)$.
19. $(-10m^2)(2n^2)$.
20. $(14ax)(-8a^2b)$.

பெருக்குக.

21. $a + x$ ஐ $2x$ ஆல்
22. $10x - 4y + z$,, $-4x$,,
23. $5க^3 - 3க^2 + 2$,, 11 ,,
24. $a^3 - 40a^2 + 10a$,, $12a^2$,,
25. $-11ax + 4by - 8c$,, $-3xy$,,

பிரித்தல் (பகுதி - க)

$+ \div + = +$ $+ \div - = -$

$- \div - = +$ $- \div + = -$

அதாவது + அடையாளமுடைய ஓர் இலக்கத்தை + அடையாளமுடைய இன்னோர் இலக்கத்தாற் பிரித்தாலும் அல்லது — அடையாளமுடைய ஓர் இலக்கத்தை — அடையாள முடைய இன்னோர் இலக்கத்தாற் பிரித்தாலும் இரு இடங்களிலும் + அடையாளமுடைய ஈவுகளும், ஒன்று + மற்றது — அடையாளமுடைய இரு இலக்கங்கள் ஒன்றை ஒன்று பிரிக்குமாயின் — அடையாளமுடைய ஈவும் மறுமொழிகளாய் வரும்.

உதாரணம் 1.

I $(+24) \div (+4) = +6$ மறு.
II $(-10) \div (-2) = +5$,,
III $(+25) \div (-5) = -5$,,
IV $(-8) \div (+2) = -4$,,

உதாரணம் 2.

1. $12 \div 4 = \frac{12}{4} = 3$ மறு.
2. $a \div a = \frac{a}{a} = 1$,,

* 3. $x^5 \div x^3 = \frac{xxxxx}{xxx} = xx = x^2$ மறு.

4. $10m^4 \div 5m^2 = \frac{10m^4}{5m^2} = 2m^2$,,

---

* $\therefore x^5 \div x^3 = x^{5-3} = x^2$.

உதாரணம் 3.

1. $-10க \div 2க = \frac{-10க}{2க} = -5$ மறு.

2. $-26x^4 \div +13x^2 = \frac{-26x^4}{+13x^2} = -2x^2$ மறு.

3. $-36m^2 n^3 \div -9mn = \frac{-36m^2n^3}{-9mn}$
$= 4mn^2$ மறு.

உதாரணம் 4.

(1) $14m^3 - 21m^2 + 7m - 49$ ஐ 7 ஆற்பிரி.

$$7 \mid 14m^3 - 21m^2 + 7m - 49$$
$$2m^3 - 3m^2 + m - 7 \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 5.

(2) $(45a^2x^3 + 30ax^4 - 105x^5 + 60x^8) \div (-15x^2)$

$$-15x^2 \mid 45a^2x^3 + 30ax^4 - 105x^5 + 60x^8$$
$$-3a^2x - 2ax^2 + 7x^3 - 4x^6 \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 6. விடை காண்க.

$$\frac{49a^5x^2y}{-7a^2xy}$$

$49 \div -7 = -7$
$a^5 \div a^2 = a^3$
$x^2 \div x = x$
$y \div y = 1$

ஆனல் $-7 \times a^3 \times x \times 1$
$= -7a^3x$

$\therefore \frac{49a^5x^2y}{-7a^2xy} = -7a^3x$ மறு.

அப்பியாசம் 5.

பிரிக்குக.

1. 8 ஐ 4 ஆல் 2. -8 ஐ -2 ஆல்.
3. $24a$,, -3 ,, 4. $10க$,, 5 ,,
5. $26x^2$,, $2x$,, 6. $27ம$,, $-9ம$,,
7. $a-36ax$,, $6x$,, 8. $-81x^2y$,, $3xy$,,

விடை காண்க.

9. $\frac{4கம}{2க}$ 10. $\frac{-63x^3}{9x}$ 11. $\frac{-91x^2y^2}{7xy}$

12. $\frac{-51y^5}{-17y^2}$ 13. $\frac{-25a^2b^3}{5ab^2}$ 14. $\frac{-55ac}{-11ac}$

15. $\frac{75க^3ச^2}{25கச^2}$ 16. $\frac{45x^2yz}{5xyz}$ 17. $\frac{63lm^2n^3}{-21m^2n}$

18. $(24க_3-18க^2+6க)\div(6)$

19. $(3m^3+9m^2n-12mn^2)\div(-3m)$

20. $(15a^4b^3+10a^3b^4-40a^2b^5c)\div(5a^2b^3)$

21. $(-88p^6+121p^4-44p^3+11p^2)\div(-11p^2)$

22. $(12x^5y-28x^4y^2+44x^3y^3-56x^2y^4)\div(4xy)$

அத்தியாயம் 11.

பிரதிகரணம் தனிச்சமீகரணம் பகுதி க.

பல இன அப்பியாசம் 1

பிரதிகரணம்

அக்ஷர இலக்கங்களுக்குப் பதிலாக அவற்றிற்குச் சமமாகத் தரப்பட்ட சாதாரண இலக்கங்களை உபயோகித்துத் தரப்பட்ட தொடரின் விலைகாணும் முறை **பிரதிகரணம்** எனப்படும்.

உதாரணம் 1.

$a = 5,\ b = 3,\ c = 1$ ஆயின்

(i) $3a$, (ii) $-2b$, (iii) ac (iv) $3abc$ (v). $\frac{ab}{cb}$

(vi) a^3c^2 என்பவற்றின் விலை காண்க.

செய்கை.

(i) $3a = 3 \times a = 3 \times 5 = 15$ மறு.

(ii) $-2b = -2 \times b = -2 \times 3 = -6$,,

(iii) $ac = a \times c = 5 \times 1 = 5$,,

(iv) $3abc = 3 \times a \times b \times c = 3 \times 5 \times 3 \times 1 = 45$,,

(v) $\frac{ab}{cb} = \frac{a \times b}{c \times b} = \frac{5 \times 3}{1 \times 3} = 5$,,

(vi) $a^2c^2 = a^2 \times c^2 = 5^2 \times 1^2 = 25$,,

உதாரணம் 2.

க$=5$, ச$=-3$, ம$=6$ ஆயின்

(i) $\frac{16\text{கச}}{4\text{ம}}$, (ii) $\frac{10\text{கம}}{-2\text{கச}}$, (iii) $\sqrt{-10\text{கமச}}$

என்பவற்றின் விலை காண்க.

செய்கை.

(i) $\frac{16\text{கச}}{4\text{ம}} = \frac{16 \times 5 \times -3}{4 \times 6} = \frac{-60}{6} = -10$ மறு.

(ii) $\frac{10\text{ம}}{-2\text{கச}} = \frac{10 \times 6}{-2 \times 5 \times -3} = \frac{60}{30} = 2$,,

(iii) $\sqrt{-10\text{கமச}} = \sqrt{-10 \times 5 \times 6 \times -3} = \sqrt{900} = 30$,,

உதாரணம் 3.

$x=3$, $y=4$, $z=0$, $a=-3$ ஆயின்

(i) x^3y^3z (ii) $24x+3y^2$ (iii) $(x+y)(x-y)$

(iv) $(x+y)^2$ (v) $x^2+10xy-z+y^2-a$ என்பவற்றின் விலை காண்க.

செய்கை.

(i) $x^3y^3z = 3^3 \times 4^3 \times 0 = 0$ மறு.

(ii) $24x+3y^2 = 24 \times 3 + 3 \times 4 \times 4 = 120$ மறு

(iii) $(x+y)(x-y) = (3+4)(3-4) = 7 \times -1 = -7$,,

(iv) $(x+y)^2 = (3+4)^2 = 49$ மறு

(v) $x^2+10xy-z+y^2-a = 9+120-0+16+3 = 148$,,

அப்பியாசம் 6.

$x=2$, $y=3$, $z=1$ ஆயின் பின்வருவனவற்றின் விலை காண்க.

1. $2x$ **2.** $x+2$ **3.** $x+y$

4. xy **5.** x^2 **6.** x^2y^2

7. $x+y-z$ **8.** xyz **9.** $-10xyz$

10. $10x+20y$ **11.** $(xy)^2$ **12.** $\sqrt{6xy}$

13. $\frac{3x}{y}$ 14. $\frac{x}{y-z}$ 15. $\frac{100x+20y}{10x+2y}$

16. $-x^2y^2z^3$ 17. xz^3 18. $14xy^2$

19. x^3+y^2-z 20. $20x^2+5y$

21. $(x+y)^2$ 22. $(x+y)(x+y)$

23. $200x+y^3+6z^2$ 24. $\sqrt{x^2}$

25. $\sqrt{x^3+y^2-z^2}$ 26. $\sqrt{x^2+\sqrt{y^2}}$

27. $(x+y)(x+y)$ 28. $x^2+2xy+y^2$

29. $(x^2-y^2)(x^2+y^2)$ 30. x^4-y^4

31. $-2xyz$ 32. y^2-x^2

33. $x^2-y^2+10z^2$

$a=3$, $b=5$, $c=0$, $m=2$, $n=-3$ ஆயின் பின்வருவனவற்றின் விலை காண்க.

34. ab 35. abc 36. $ab+bc$

37. mn 38. n^2 39. $2n^3$

40. n^2 41. $5a^2b^2m^2$ 42. $\frac{3bm}{a}$

43. $\frac{ac^2}{mn}$ 44. $\frac{abm}{-bn}$ 45. $\sqrt{a^2+b^2+m}$

46. $(a-n)^2$ 47. $(am+bc)(an+bc)$ 48. $\frac{a^2+b^2+n^2}{bm}$

49. $a=2$, $b=3$ ஆயின்
$(a-b)^2-(5a+b)^2$ இன் விலை காண்க.

50. $x=1\frac{1}{2}$, $y=-2$, $z=3\frac{1}{2}$ ஆயின்
$x^2(y-z)-y(xy-z^2)+z(x-y)^2$ இன் விலை காண்க.

தனிச்சமீகரணம்

பகுதி க.

பின்வருங் கணக்கைக் கவனிக்கவும்:

உதாரணம் 1.

ஒரு எண்ணுடன் 5 சேரின் 12 ஆகும். அவ்வெண் யாது?

15. $2m+3m=100$

16. $5m-3m=10$

17. $3x=\frac{1}{3}$

18. $\frac{1}{3}x=3$

19. $x+3x+2x=48$

20. $3\times x=72\div 2$

21. $2x+6=20$

22. $5x-2x=12+18$

23. $\frac{6x}{5}=12$

24. $\frac{b}{5}=3\frac{3}{4}$

25. $\frac{5a}{5}=12$

26. $\frac{2}{3}x=6$

27. $2x+7=25$

28. $2x-7=25$

29. $3x-5=5$

30. $3x+5=5$.

அக்ஷர இலக்கப் பிரயோகம்

பகுதி க.

அறியப்படாத எண்ணின் இடத்திற்கு அக்ஷர எண்ணைப் பிரயோகித்து விடை காணும் முறை முன்னர் உதாரணமொன்றில் விளக்கப் பெற்றுளது. இன்னுமிதனைத் தெளிவாகப் பின் வரும் உதாரணங்களிலிருந்து விளங்கிக் கொள்க.

உதாரணம் 1. ஒரு எண்ணின் இருமடங்குடன் 5ஐக் கூட்டின் விடை 35 ஆகும். அவ்வெண் யாது?

செய்கை. குறித்த எண் "எ" எனக் கொள்க.

அப்பொழுது 2எ + 5 = 35

∴ 2எ = 35 — 5 = 30

∴ 2எ = 30 எனவே எ = 15.

ஆகவே குறித்த எண் **15** ஆகும்.

உதாரணம் 2. ஒரு வகுப்பிலுள்ள பிள்ளைகளில் $\frac{1}{3}$ பகுதியினர் வெளியே சென்று பின்னர் 5 பிள்ளைகள் வகுப்பில் வந்தபொழுது 29 பிள்ளைகள் இருந்தனர். அவ் வகுப்பிலுள்ள பிள்ளைகள் தொகை என்ன?

செய்கை. பிள்ளைகள் தொகை "x" எனக் கொள்க.

அப்பொழுது $x - \frac{1}{3}x + 5 = 29$

$\therefore\ x - \frac{1}{3}x = 29 - 5$

$\therefore\ \frac{2}{3}x = 24$, எனவே $x = \frac{24 \times 3}{2} = 36$

ஆகவே வகுப்பில் உள்ள பிள்ளைகள் தொகை **36** எனவரும்.

அப்பியாசம் 8.

பின்வருவனவற்றைத் தனிச்சமீகரண முறைப்படி செய்க.

1. ஒரு எண்ணுடன் 5ஐக் கூட்டியபொழுது மொத்தம் 15 ஆகும். அவ்வெண் யாது?

2. ஒரு எண்ணில் 5ஐக் கழித்தபொழுது வித்தியாசம் 15 ஆகும். அவ்வெண் யாது?

3. இரு எண்களின் பெருக்குத் தொகை 15. அவற்றுள் ஒன்று 5. மற்ற எண் யாது?

4. ஒரு எண்ணின் $\frac{1}{5}$ மடங்கு 15 ஆகும். அவ்வெண் யாது?

5. ஒரு எண்ணின் 9 மடங்கு 108 ஆகும். அவ்வெண் யாது?

6. ஒரு எண்ணின் 4 மடங்குடன் 7ஐக் கூட்டியபொழுது 43 விடையாய் வந்தது. அவ்வெண் யாது?

7. ஒரு எண்ணின் $\frac{1}{4}$ மடங்கிலிருந்து 7ஐக் கழித்தபொழுது விடை 21 ஆகும். அவ்வெண் யாது?

8. 10 கத்தரிக்காய்களின் விலை 80 சதம். ஒன்றின் விலையென்ன?

9. 10 கத்தரிக்காய் விற்ற பணத்துடன் பையிலுள்ள 28 சதமுஞ் சேர 98 சதமாகும். ஒரு காயின் விலையென்ன?

10. 5 தோடம்பழங்களினதும் 7 தோடம்பழங்களினதும் விலை ரூ. 1-08 ஆகும். ஒரு பழத்தின் விலையென்ன?

11. இரண்டு அடுத்து வரும் எண்களின் கூட்டுத்தொகை 29. அவ்வெண்களெவை?

12. மூன்று அடுத்து வரும் எண்களின் கூட்டுத்தொகை 66. அவ்வெண்களெவை?

13. ஒரு எண்ணின் மும்மடங்குடன் அவ்வெண்ணின் $\frac{1}{3}$ மடங்குஞ் சேர 20 விடையாய் வரும். அவ்வெண் யாது?

14. தகப்பன் மகனிலும் 26 வயது கூடியவன். இருவருடைய வயது மொத்தம் 52. ஒவ்வொருவருடைய வயதும் என்ன?

15. ஒரு கூடையில் ஒருதொகையான எலுமிச்சம்பழங்களும், இன்னொரு கூடையில் முந்தியதிலும் 50 பழங்கள் கூடவும் உண்டு. முதற் கூடையில் இருந்து மூன்றிலொரு பங்கும் 2ம் கூடையில் இருந்து 80 பழங்களும் விற்றபின் மிகுதி 470 பழங்கள் இருந்தன. ஒவ்வொரு கூடையிலும் முதலில் எத்தனை பழங்கள் இருந்தன?

பல இன அப்பியாசம் 1.

க

1. $5a + 7a$
2. $4x - 2x$
3. $(+3)(+5)$
4. $(-10) \div (+5)$
5. $x=2, \quad y=3$ ஆயின்
   (i) $2x + 3y$ (ii) $2x - 3y$ என்பவற்றின் விலை காண்க.
6. இரு எண்களின் கூட்டுத்தொகை 30. ஒன்று x. மற்ற எண் யாது?

உ

1. $10x - 2x - 4x$
2. 10கம $- 3$கம
3. $3x \times 2x^2$
4. $x^5 \div x^2$
5. இரு அடுத்துவரும் எண்களில் ஒன்று x. மறு எண் யாது?
6. ஒன்று a சதவீதம் 50 தோடம்பழங்களின் விலை
   (i) எத்தனை சதம்? (ii) எத்தனை ரூபா?

ரு

1. $x + 1$ உடன் $x - 1$ ஐக் கூட்டுக.

2. $x + 1$ இலிருந்து $x - 1$ ஐக் கழிக்குக.

3. $a + b$ ஐ 4 ஆற் பெருக்குக.

4. $(10x^2) + (-2x)$ எவ்வளவு ?

5. $a=2, b=3, c=1$ ஆயின்

(i) abc (ii) $a^2b^2c^2$ (iii) $\frac{ab}{bc}$ என்பவற்றின் விலே காண்க:

6. ஒருவன் $a+b$ மைல் தூரமுள்ள ஓர் இடத்திற்குப் புறப் பட்டு $2b$ மைல்கள் நடந்தான். இன்னுமவனெவ்வளவு தூரம் நடத்தல் வேண்டும் ?

$a=20$, $b=4$ ஆயின் விடை யாது ?

சு

1. $5a - 3b + 10a - 2b - 6a$ எவ்வளவு ?

2. $4m+2n$ இல் இருந்து $-2m+n$ ஐக் கழிக்குக.

3. $2x^2 - 10x+5$ ஐ $3x$ ஆற் பெருக்குக.

4. $14m^3 - 21m^2+7m$ ஐ $7m$ ஆற் பிரிக்குக.

5. $x=4$, $y= -4$ ஆயின்

(i) xy (ii) x^2+y^2 (iii) $x^3 - y^3$ என்பவற்றின் விலே காண்க.

6. a யார் (i) எத்தனை அடி ? (ii) எத்தனை அங்குலம் ? (iii) எத்தனை மைல் ?

எ

1. $a+10b - 5c$ ஐ $-ab$ ஆற் பெருக்குக.

2. $(45a^2b^2+30ab^3 - 105b^4) \div (-15b)$

3. $S=70$, $T=10$, $V=0$ ஆயின்

(i) STV (ii) $\frac{V}{ST}$ (iii) $S^3 + T^3 + V^3$

என்பவற்றின் விலை காண்க.

4. ஒரு குதிரை ஒரு மணித்தியாலத்தில் m மைல்கள் ஓடும். அது

(i) ஒரு நிமிடத்தில் எத்தனை யார் போகும்?

(ii) b மைல் போக எவ்வளவு நேரஞ்செல்லும்?

(iii) $m=15, b=7\frac{1}{2}$ ஆயின் விடைகள் யாவை?

5. ஒரு எண்ணின் 5 மடங்குடன் 7 ஐக் கூட்டினால் 77 விடையாய் வரும். அவ்வெண்ணின் மும்மடங்குடன் 3 ஐக் கூட்டினால் விடை யாது?

அத்தியாயம் 111.

நான்கு விதி—யோசனைக் கணக்குகள்.

கூட்டல் (பகுதி-உ)

உதாரணம் 1. கூட்டுக.

$x+y;\ x+4y;\ 2x-y$

$$\begin{array}{r} x+y \\ x+4y \\ 2x-y \\ \hline \end{array}$$

கூட்டினால் $4x+4y$ மறு.

ஓர் வரியில் முதலாவதாக வரும் இலக்கம் கூட்டல் அடையாளம் (+) உடையதாயின் நாம் அந்த இலக்கத்தின்முன் அவ்வடையாளத்தைக் கொள்ளவேண்டியதில்லை. இக்காரணம் பற்றியே $4x$ இன்முன் அவ்வடையாளம் போடப்படவில்லை.

உதாரணம் 2. கூட்டுக.

1. $x+y+z,\ x-y+z,\ -x-y-z.$
2. 14க$+2$ச-4ம, $-$ச$+10$ம, -20க-25ம.

செய்கை.

1.
$$\begin{array}{r} x + y + z \\ x - y + z \\ -x - y - z \\ \hline x - y + z \end{array}$$ மறு.

2.
$$\begin{array}{r} 14\text{க} + 2\text{ச} - 4\text{ம} \\ - \text{ச} + 10\text{ம} \\ -20\text{க} \quad - 25\text{ம} \\ \hline -6\text{க} + \text{ச} - 19\text{ம}. \end{array}$$ மறு.

உதாரணம் 3. கூட்டுத்தொகை காண்க.

$$-a^2 - 3b + 5, \quad 3a^2 - 6b + 1, \quad -2a^2 - 10b + 9.$$

செய்கை.

$$\begin{array}{r} -a^2 - 3b + 5 \\ 3a^2 - 6b + 1 \\ -2a^2 - 10b + 9 \\ \hline -19b + 15 \end{array}$$

கூட்டின் $-19b + 15$ மறு.

உதாரணம் 4. ஒழுங்குபடுத்திக் கூட்டுக.

1. $ax + by + z, \; 3z - 4by + 14ax, \; 10by - 3ax.$
2. $\frac{1}{2}x + \frac{1}{4}y + 2, \; 5 - \frac{1}{2}y + \frac{3}{4}x, \; 1\frac{3}{4}y - \frac{1}{4}x - 6.$

(கூட்டல் கழித்தற் கணக்குகளில் ஒழுங்குபடுத்தலாவது இன இலக்கங்கள் ஒன்றன் கீழ் ஒன்று வரும்படி நிரைப் படுத்தலாகும்.)

1.
$$\begin{array}{r} ax + by + z \\ 14ax - 4by + 3z \\ -3ax + 10by \quad \\ \hline 12ax + 7by + 4z \end{array}$$ மறு.

2.
$$\begin{array}{r} \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}y + 2 \\ \frac{3}{4}x - \frac{1}{2}y + 5 \\ -\frac{1}{4}x + 1\frac{3}{4}y - 6 \\ \hline x + 1\frac{1}{2}y + 1 \end{array}$$ மறு.

அப்பியாசம் 9.

கூட்டுக.

1. $a + b, a - b$
2. $a - 1, a - 4$
3. $2x + y, x + 2y$
4. $xy + z, xy - 2z$
5. $ax + by, ax + 5$
6. $10mn - n, 6mn + n$
7. $a + 1, 5a + 3, 2a + 20$
8. க $- 1$, 5க $- 3$, -2க $- 20$

9. $15m - 10n, \ 3m + n, 4m - 4n$

10. $x^3 + 10, \ \ 7x^3 - 20, \ \ -10x^3 - 10$

11. க + ப + ம, க − ப + ம, − க + ப − ம

12. $4a + 2c + 2f, -3a + 4c - f, a - 5c + 10f$

13. $x + y, 2x - 4y, 5x + 100$

14. $20l + 10m - 4n, -10l - 4m + n, l + m + 3n$

15. 20க + 10ச + 5, 5ச − 25 + 10க, 10 − 5க + 5ச.

கூட்டுத்தொகை காண்க.

16. 4க² + 2க − 1, − 16க² + 10க − 4, 7க² − 5க + 11

17. $4a^2 - ab + 10b^2, 13a^2 + 10ab - 2b^2, -5a^2 - 7ab - 8b^2$

18. $ax + 10by - 11z, 2ax - 13by, 36y - z$

19. $x^3 + y^2 + z, 4x^3 - 2y^2 - z, 13x^3 + 20y^2 - 7z$

20. $a^2x^2 + b^2y^2 - 10, a^2x^2 - b^2y^2 + 3, 10a^2x^2 + 25$

21. $2 - 4n + n \ , 5 + 10n + 3n^2, -7 + 6n + 9n^2$

22. $abc + xyz + 10, -4abc + 2xyz, -8xyz + 17$

23. $a^4 + a^2b^2 + b^4, 12a^4 + 16a^2b^2 - 5b^4, 24a^4 - a^2b^2 + 3b^4$

24. $\frac{1}{3}$க + $\frac{2}{3}$ம + 3, $\frac{2}{3}$க + $\frac{1}{3}$ம − 6, 4க + 2ம − 2

25. $\frac{1}{2}n + m + \frac{1}{3}, \frac{3}{4}n - 5m + 1\frac{2}{3}, 16m + \frac{2}{3}$

ஒழுங்குபடுத்திக் கூட்டுக.

26. $a - 4b + c, 2b - 10c + 2a, -c - 14a + 3b$

27. கம + 2சப − 3ல, 4ல − 2கம, − 14ல + 21கம − சப

28. $10x^2 + 5x + 1, 50x^2 + 10 - 20x, 60 - 25x^2 + 15x$

29. $7 - 2n + 3n^2, -2 + n^3 + n, 4n^3 - 13n^2 - n$

30. $x^4 + 3x^3 - 2x^2 - x, 12x^2 - 2x^4 + 15x, x + x^2 + 16x^3$

கழித்தல் (பகுதி-உ)

உதாரணம் 1.

8க $+$ 6ச — ம இல் இருந்து 4க — 3ச $+$ 2ம வைக்கழி.

செய்கை.

8க $+$ 6ச — ம
4க—3ச $+$ 2ம
கழிப்பின் 4க $+$ 9ச—3ம மறு.

உதாரணம் 2.

$14\,n^2 - 11\,n^3 + 3n$ ஐ $10\,n^3 + 4\,n^2 - n$ இல் இருந்து ஒழுங்குபடுத்திக் கழி.

175 ஐ 230 **இல் இருந்து கழி** என்றால் 230 ஐ மேலே எழுதிக் கழித்தல் வேண்டும்.

இவ்வாறு மேற்படி கணக்கிலும் இரண்டாம் பகுதி மேலே வரல்வேண்டும்.

செய்கை.

$$\begin{array}{r} 10n^3 + 4n^2 - n \\ -11n^3 + 14n^2 + 3n \\ \hline 21n^3 - 10n^2 - 4n \end{array}$$

கழிப்பின் $21n^3 - 10n^2 - 4n$ மறு.

உதாரணம் 3.

$14x^2 + 10y - 3$ ஐ x^3 இல் இருந்து கழி.

செய்கை.

$$\begin{array}{r} x^3 \qquad\qquad\qquad \\ 14x^2 + 10y - 3 \\ \hline x^3 - 14x^2 - 10y + 3. \end{array}$$

கழிப்பின் $x^3 - 14x^2 - 10y + 3.$ மறு.

உதாரணம் 4.

$x^3 + y^3$ இல் இருந்து $x^3 - x^2y + 3xy^2 + y^3$ ஐக் கழி.

$$\begin{array}{r} x^3 \qquad\qquad\qquad + y^3 \\ x^3 - x^2y + 3xy^2 + y^3 \\ \hline x^2y - 3xy^2. \end{array}$$

கழிப்பின் $x^2y - 3xy^2.$ மறு.

அப்பியாசம் 10.

கழிக்குக :

1. $x - y + z$ இல் இருந்து $x + y - z$ ஐ.
2. க + 3ச — ப ,, 3க—10ச—2ப ,,
3. $2a + 3b - c$,, $a - 5b + c$,,
4. $2x^2 + 3x - 1$,, $x^2 - 3x + 15$,,
5. $x - y + 3z$,, $x - 4y + 10z$,,
6. 20க² + 10கம + 4ம² ஐ 30க² + 2கம —3ம² இல் இருந்து
7. $x^4 + y^4$ ஐ $x^4 - y^4$ இல் இருந்து
8. $m^2 + m + 1$,, m^2 ,,
9. $4x^2 + 2x - 3$,, $10x^2 - 1$,,
10. $10xy + 14yz$,, $3x^2$,,
11. $4x^2 + 3xy - 2y^2$,, $x^2 + xy - y^2$,,
12. $n^3 - 10n + 5$,, $4n^2 - 3 + 2n^3$,,
13. $3a - 2b + c - 3d$ இல் இருந்து $2a - b - c + d$ ஐக் கழிக்குக.
14. $3a^2 + ax - a^3$ இல் இருந்து $a^2 - ax - a^3 + bx$ ஐக் ,,
15. $6b^2 - 2x^3 + ax$,, ,, $3x^3 - 2ax + 4bx^2$ ஐக் ,,

யோசனைக் கணக்குகள் 1.

உதாரணம்.

$5x^2 + 3x - 1$ ஐ $2x^3$ இல் இருந்து கழித்து வரும் மிச்சத்துடன் $2x^2 + 3x - 1$ ஐக் கூட்டுக.

செய்கை. $2x^3$

$5x^2 + 3x - 1$

கழிப்பின் $2x^3 - 5x^2 - 3x + 1$

$2x^2 + 3x - 1$

கூட்டின் $2x^3 - 3x^2$ மறு.

அப்பியாசம் 11

1. (i) 312 இனதும் 238 இனதும் கூட்டுத் தொகையை 750 இல் இருந்து கழிக்குக.

   (ii) $20x^2+10x-y$ இனதும் $4x-2x-4y$ இனதும் கூட்டுத்தொகையை $100x^2-y$ இல் இருந்து கழிக்குக.

2. $க^4$ இனதும் $க^3$ இனதும் கூட்டுத்தொகையை $4க^3$ இல் இருந்து கழிக்குக.

3. (i) 548 இல் இருந்து 300 இனதும் 120 இனதும் வித்தியாசத்தைக் கழிக்குக.

   (ii) $10x^3+100$ இல் இருந்து $14x^3-75$ இனதும் $8x^3-5$ இனதும் வித்தியாசத்தைக் கழிக்குக.

4. $10x^3$ இல் இருந்து x^3+x^2-10x இனதும் $4x^2+14x$ இனதும் கூட்டுத்தொகையைக் கழிக்குக.

5. $3n^2+2$ இல் இருந்து $2n^2+4n-3$ ஐக் கழித்துவரும் மிகுதியுடன் $3n^2-6n+5$ ஐக் கூட்டுக.

6. ஒரு பாடசாலையிலுள்ள பிள்ளைகள் மொத்தம் $2x$. அவர்களுள் y தொகையினர் பெண்களாயின் ஆண்களெத்தனை?

7. பூபாலன் $5x+20$ மாபிள்களுடன் விளையாடத் தொடங்கி ஈற்றில் $10x-4$ மாபிள்கள் வைத்திருந்தான். அவன் வென்ற மாபிள்கள் எத்தனை? $x=12$ ஆனால் மறுமொழி யாது?

8. ஒரு தோப்பில் 100 மாமரங்களும், $10x+15$ பலாமரங்களும், $8x-3$ தென்னைகளும் உண்டு. தென்னை, பலா முதலியவற்றின் கூட்டுத்தொகை மாமரங்களிலும் பார்க்க எவ்வளவு கூட? $x=6$ எனின் அத்தோப்பிலுள்ள மரங்களெத்தனை?

9. ஒரு புகை வண்டியில் $4x+2y-z$ பிரயாணிகளுண்டு. முதல் வகுப்பு வண்டியில் $x+y+z$ பிரயாணிகளும், மூன்றும் வகுப்பில் $2x-y-2z$ பிரயாணிகளும் இருந்தால் இரண்டாம் வகுப்பு வண்டியிலுள்ள பிரயாணிகளெத்தனை?

10. ஒரு புகைவண்டியில் முதலாம் வகுப்பில் $x+y$ பிரயாணிகளும், இரண்டாம் வகுப்பில் $2x-y$ பிரயாணிகளும், மூன்றும் வகுப்பில் $4x+2y$ பிரயாணிகளும் இருந்தால் அவ்வண்டியிலுள்ள பிரயாணிகள் மொத்தங்காண்க.

11. ஒரு கிராமத்தில் $2x-5y-2$ ஆண்களும், $x+10y+8$ பெண்களும், $14x-20$ பிள்ளைகளும் உளர். அக்கிராமத்தில் வசிக்கும் ஜனத்தொகை காண்க. $x=100$, $y=5$ எனின் மறுமொழி யாது?

12. $\mathbf{A}=m+10n+5$; $\mathbf{B}=5m+3n-15$;

$\mathbf{C}=2m-3n$ ஆயின் $\mathbf{A}+\mathbf{B}-\mathbf{C}$ எவ்வளவு?

13. ஒரு சமகோணக் கண்ணுடித்துண்டு a அடி நீளமும் அந்நீளத்திலும் b அடி குறைந்த அகலமுமுடையதாயின் அதன் சுற்றளவென்ன?

$a=5$, $b=3$, ஆயின் விடை யாது?

14. ஒரு சாக்கிலுள்ள 2 அந்தர் சீனியிலிருந்து x இருத்தலும் y இருத்தலும் விற்றபின் மிகுதி எவ்வளவு?

$x=100$, $y=28$ ஆயின் விடை யாது?

15. ஒரு வியாபாரி 10 குரோஸ் கொப்பிகள் வாங்கி $x+y$ டசின் கொப்பிகள் விற்றபின் மீதி எத்தனை டசின்?

$x=25$, $y=36$ ஆயின் விடை யாது?

பெருக்கல் (பகுதி-உ)

உதாரணம் 1.

க + ம வை க — ம வாற் பெருக்குக.

செய்கை.

	க + ம	
	க — ம	
க ஆற் பெருக்கினல்	$க^2$ + கம	
—ம ,, ,,	— கம — $ம^2$	
கூட்டினல்	$க^2$ — $ம^2$	மறு.

$(a+b)$ ஐ $(a-b)$ ஆற் பெருக்குக என்றுலும் $(a+b)\ (a-b)$ என்றுலும் பொருள் ஒன்றே.

உதாரணம் 2. **விடைகாண்க.**

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

செய்கை.

$$\begin{array}{l} x^2 + 2x - 3 \\ x + 1 \\ \hline x^3 + 2x^2 - 3x \\ \qquad x^2 + 2x - 3 \\ \hline x^3 + 3x^2 - x - 3 \end{array}$$ மறு.

உதாரணம் 3.

$a^2 + ab + b^2$ ஐ $a - b$ ஆற் பெருக்குக.

செய்கை.

$$\begin{array}{l} a^2 + ab + b^2 \\ a - b \\ \hline a^3 + a^2b + ab^2 \\ \qquad - a^2b - ab^2 - b^3 \\ \hline a^3 \qquad\qquad\qquad - b^3 \end{array}$$ மறு.

உதாரணம் 4.

$10x + y + 7z$ ஐ $2x - y$ ஆற் பெருக்குக.

செய்கை.

$$\begin{array}{l} 10x + y - 7z \\ 2x - y \\ \hline \end{array}$$

$2x$ ஆற் பெருக்கின் $20x^2 + 2xy - 14xz$

$-y$,, $-10xy \qquad -y^2 + 7yz$

கூட்டின் $20x^2 - 8xy - 14xz - y^2 + 7yz$ மறு.

உதாரணம் 5.

$2x^3 - 3x + 7 + 6x^2$ ஐ $-3x^2 - x + x^5 - 5$ ஆற் பெருக்குக.

மேற்படி இரு தொகைகளையும் நிரைப்படுத்தினல் ஒன்று $2x^3 + 6x^2 - 3x + 7$ எனவும், மற்றது $x^5 - 3x^2 - x - 5$ எனவும் வரும். இவ்வாறு நிரைப்படுத்தியே **செய்கையை** ஆரம்பித்தல் வேண்டும்.

செய்கை.

$$\begin{array}{l} 2x^3 + 6x^2 - 3x + 7 \\ x^3 - 3x^2 - x - 5 \\ \hline 2x^6 + 6x^5 - 3x^4 + 7x^3 \\ \quad - 6x^5 - 18x^4 + 9x^3 - 21x^2 \\ \quad\quad - 2x^4 - 6x^3 + 3x^2 - 7x \\ \quad\quad\quad - 10x^3 - 30x^2 + 15x - 35. \\ \hline 2x^6 - 23x^4 - 48x^2 + 8x - 35. \end{array}$$

அப்பியாசம் 12.

1. க + 1 ஐ க + 1 ஆற் பெருக்குக.
2. ம — 1 ,, ம — 1 ,,
3. ச + 2 ,, ச — 2 ,,
4. $n-10$,, $n+10$,,
5. $-x+3$,, $x-3$,,
6. a^2+b^2 ,, $a+b$,,
7. a^2+2b ,, a^2-2b ,,
8. க + ம ,, க + ம ,,
9. $10m-4n$,, $2m-n$,,
10. x^2+2xy ,, $3x-2y$,,

விடை காண்க.

11. $(a-b)(a+b)$ =
12. $(a^5+2a)(a^2-2a)$ =
13. (க + 10ம) (க + 10ம) =
14. $(ac-2)(ac-1)$ =
15. $(4m-n)(2m+3n)$ =
16. (2ச + 3ப) (2ச + 3ப) =

பெருக்குக.

17. க + ச — ம ஐ க — ச + ம ஆல்
18. $2x+y-z$,, $x-y-z$,,
19. a^3+10a^2-5a ,, a^2+5a-3 ,,
20. $4x^2-2xy+y^2$,, x^2+xy-y^2 ,,
21. $15m+14n-10$,, $-5m-2n+1$,,

பெருக்குத்தொகை காண்க.

22. a^2+b^2 இனதும் a^2-b^2 இனதும்
23. $க^2-ம^2$,, $க+ம$,,
24. x^2-y^2 ,, x^2-y^2 ,,
25. a^2+ab+b^2 ,, $a-b$,,
26. a^2-ab+b^2 ,, $a+b$,,
27. x^2+xy+y^2 ,, $x+y$,,
28. x^2+x+1 ,, $x-1$,,

பெருக்குத்தொகை காண்க.

29. n^2+n-1 இனதும் $2n+1$ இனதும்
30. $3க^2+5ம-2$,, $4ம-3$,,
31. $1-8m+4m^2$,, $4-2m$,,
32. $x^4+x^2y^2+y^4$,, x^2-y^2 ,,

பெருக்குக.

(உதாரணம் 5 போல் ஒழுங்குபடுத்தவும்.)

33. $m^3+13m-4m^2$ ஐ $5+3m^2-2m$ ஆல்
34. a^3+3a-a^2-2 ,, a^3+5+4a ,,
35. $n^2+n-14n^2+n^4+5n^3$,, $3n^2-5n+7$,,
36. $க^3+க-3+10க^2$,, $க^3+10க^2-க$,,
37. $x^2+xy+10-y^2$,, $2-y+x$,,

பெருக்குக.

38. $2x^3+6x^2-3x+7$ ஐ x^3-3x^2-x+5 ஆல்
39. $2x^3+3x^2-x+2$,, $7x^2+x+2$,,
40. $x^2-xu+2y^2$,, $x^2+xy-2y^2$,,

பிரித்தல் (பகுதி-உ)

உதாரணம் 1.

1. $672 \div 21$.

32 மறு.

(1)
$$\begin{array}{r|l} 21) & 672 \\ & 63 \\ \hline & 42 \\ & 42 \\ \hline \end{array}$$

2. $(x^2+3x+2) \div (x+1)$

$x+2$ மறு.

(2)
$$\begin{array}{rl} x+1) & x^2+3x+2 \\ & x^2+x \\ \hline \text{கழித்தால்} & 2x+2 \\ & 2x+2 \\ \hline \end{array}$$

1. இக்கணக்கில் பிரிக்கப்படும் எண்ணின் முதல் இலக்கமாகிய 6 இல் பிரிக்கும் எண்ணின் முதல் இலக்கமாகிய 2 எத்தனை முறை அடங்குமென ஆராய்கின்றோம். 6 இல் 2 மூன்று முறை அடங்குமென அறிந்தபின் அந்த 3 ஆல் பிரிக்கும் தொகையாகிய 21ஐப் பெருக்கி அப்பெருக்குத் தொகையாகிய 63 ஐ 67 இல் இருந்து கழிக்கிறோம். பின் 2 ஐ இறக்கி முன்செய்தது போலவே செய்கிறோம்.

2. மேற்படி உதாரணத்தில் எடுத்துக்கொண்ட மாதிரியே இரண்டாம் கணக்கிலும் $+x^2$ இல் $+x$ எத்தனைமுறை அடங்குமென அறிதல்வேண்டும். x முறை அடங்கும். பின் அவ் x ஆல் $x+1$ ஐப் பெருக்கி அப்பெருக்குத் தொகையை x^2+3x இல் இருந்து கழித்தல் வேண்டும். பின்பு $+2$ ஐ இறக்கி முன்செய்ததுபோலவே செய்யவும்.

உதாரணம் 2.

$9\text{க}^2 + 27\text{க}^3 - 10 - 3\text{க}$ வை $3\text{க} - 2$ ஆற் பிரிக்கவும்.

$9\text{க}^2 + 27\text{க}^3 - 10 - 3\text{க} = 27\text{க}^3 + 9\text{க}^2 + 3\text{க} - 10$. இவ்வாறு நிரைப்படுத்திய பின்பே நாம் மேற்படி கணக்கைச் செய்தல் வேண்டும்.

செய்கை.

$9\text{க}^2 + 9\text{க} + 5$ மறு.

$3\text{க} - 2)\ 27\text{க}^3 + 9\text{க}^2 - 3\text{க} - 10$

$27\text{க}^3 - 18\text{க}^2$

கழித்தால் $27\text{க}^2 - 3\text{க}$

$27\text{க}^2 - 18\text{க}$

கழித்தால் $15\text{க} - 10$

$15\text{க} - 10$

உதாரணம் 3.

$a^3 + b^3$ ஐ $a + b$ ஆற் பிரிக்கவும்

செய்கை.

$a^2 - ab + b^2$ மறு.

$a + b)\ a^3 \quad + b^3$

$a^3 + a^2b$

$-a^2b \quad + b^3$

$-a^2b - ab^2$

$+ ab^2 + b^3$

$+ ab^2 + b^3$

உதாரணம் 4.

$$(x^6 + x^4 + 8x^3 - 12x^2 - 4x + 18) \div (x^3 - 3x + 3)$$

$$\begin{array}{r|l} & x^3 + 4x + 5 \quad \text{மறு.} \\ \hline x^3 - 3x + 3 & x^6 + x^4 + 8x^3 - 12x^2 - 4x + 18 \\ & x^6 - 3x^4 + 3x^3 \\ \hline & 4x^4 + 5x^3 - 12x^2 - 4x \\ & 4x^4 \qquad - 12x^2 + 12x \\ \hline & 5x^3 \qquad - 16x + 18 \\ & 5x^3 \qquad - 15x + 15 \\ \hline & -x + 3 \text{ மிச்சம்} \end{array}$$

அப்பியாசம் 13.

பிரிக்குக.

1. $ம^2 + 2ம + 1$ ஐ $ம + 1$ ஆல்.
2. $a^2 - 2a + 1$,, $a - 1$,,
3. $x^2 + 2xy + y^2$,, $x + y$,,
4. $m^2 - 2mn + n^2$,, $m - n$,,
5. $3a^2 - 10a + 3$,, $3a + 1$,,
6. $n^2 - 15n + 54 \div n - 6$

பிரிக்குக.

7. $க^3 - க^2 + க + 3 \div க + 1.$
8. $20c^2 - 9cd - 20d^2 \div 4c - 5d.$
9. $a^3 + 3a^2 - 13a - 15 \div a - 3.$
10. $6x^3 - 19x^2 + 25 \div 2x - 5.$

(உதாரணம் 2 போல் ஒழுங்குபடுத்திப் பிரிக்கவும்)

11. $15க^4 + 12க^2 - 32 + 24க - 29க^3$ ஐ $3க - 4$ ஆல்
12. $-8x^2 + 14x^4 + 6x^3 - 8x + 5x^5$,, $x^2 + 2x$,,
13. $n + 8n^3 - 12n^2 + 15 + n^4 - 3n$,, $n - 3n + 3$ ஆல்.
14. $க^2 - 1$ ஐ $க + 1$ ஆற் பிரி
15. $x^2 - y^2$,, $x - y$,,
16. $x^4 - 1$,, $x^2 + 1$,,

17. $x^3 + y^3$ ஐ $x + y$ ஆற் பிரி
18. $n^3 - m3$,, $n - m$,,
19. $16m^4 - 4n^2$,, $4m^2 + 2n$,,
20. $x^6 + 64$,, $x^2 + 4$,,
21. $x^3 + y^6$,, $x + y^2$,,
22. $8\text{க}^3 - \text{ம}^3$,, $2\text{க} - \text{ம}$,,
23. $27a^6 + 8y^3$,, $3a^2 + 2y$,,
24. $(8a^3 - 48a^2b + 96ab^2 - 37b^3) \div (2a - b)$.
25. $(3x^4 + 4x^3 + 5x^2 + 2x + 6) \div (3x^2 - 2x + 3)$
26. $x^6 - 31x + 30$ ஐ $x^2 - 3x - 2$ ஆற் பிரிக்குக.
27. $4x^5 - x^8 - 32x + 9$ ஐ $2x^2 + 3x - 1$,,
28. $6x^5 - x^4 - 4x^2 - 16$,, $3x^2 - 2x + 4$,,
29. $27x^5 - 18x^4 - 42x^3 - 16$ ஐ $9x^2 - 6x + 4$,,
30. $12x^5 - 47x^4 + 26x^3 - 14x - 15$ ஐ $3x^2 - 8x - 5$,,

யோசனைக் கணக்குகள் 11.

உதாரணம் 1. ஒரு பழம் x சதவீதம் 4 பழங்களின் விலை என்ன?

செய்கை. ஒரு பழத்தின் விலை $= x$ சதம்

$\therefore$ 4 ,, ,, $= 4 \times x = 4x$ சதம்

அல்லது $\frac{4}{100}x$ ரூபா மறு.

உதாரணம் 2.

ஒரு ஆடு x ரூபா வீதம் y ஆடுகளின் விலை என்ன?

(*ii*) $x = 10$, $y = 14$ ஆயின் மறுமொழி யாது?

செய்கை. ஒரு ஆட்டின் விலை x ரூபா.

$\therefore$ y ஆடுகளின் விலை $= x \times y = xy$ ரூபா மறு.

(*ii*) $x = 10$, $y = 14$ ஆயின் $xy = 14 \times 10 = 140$ ரூபா மறு

உதாரணம் 3.

ஒரு பேனை a சதவீதம் b சதங்களுக்கு எத்தனை பேனை வாங்கலாம்?

(*ii*) x ரூபாய்களுக்கு எத்தனை பேனை வாங்கலாம்?

செய்கை. a சதத்திற்கு 1 பேனை வாங்கலாம்.

$\therefore\ b$,, $b \div a = \frac{a}{b}$ பேனை வாங்கலாம். மறு.

(ii) x ரூபா $= 100x$ சதம்.

$\therefore$ $100\,x$ சதத்திற்கு $= \frac{100\,x}{a}$ பேனை. மறு.

உதாரணம் 4.

ஓர் அறையின் நீளம் $2x + 2$ அடி, அகலம் $2x - 1$ அடி (i) அதன் பரப்பென்ன? (ii) $x = 5$ ஆனல் மறுமொழி யாது?

செய்கை.

(i) நீளம் $2x + 2$ அடி, அகலம் $2x - 1$ அடி.

$\therefore$ பரப்பு $= (2x + 2)(2x - 1)$

$= 4x^2 + 2x - 2$ சதுர அடி.

அல்லது $\frac{4x^2 + 2x - 2}{9}$ சதுர யார். மறு.

அப்பியாசம் 14.

1. ஒரு எண் $14a$, மற்றது $2b$. இரண்டினதும் பெருக்குத் தொகை யாது?

2. (i) இரு எண்களின் பெருக்குத் தொகை 75. ஒன்று 15. மற்றது யாது?

   (ii) இரு எண்களின் பெருக்குத் தொகை n. ஒன்று m. மற்றது யாது?

3. இரு எண்களின் பெருக்குத் தொகை $60x^2$. ஒரு எண் $5x$. மறு எண் யாது?

4. ஒரு நாளில் a சதம் உழைக்குமொருவன் ஒரு வருடத்தில் எத்தனை ரூபா உழைப்பான்?

5. ஒரு கூடையில் $x + y$ பழங்கள் வீதம் 12 கூடைகளில் எத்தனை பழங்கள்? $x = 15, y = 5$ ஆயின் விடையாது?

6. ஒரு அறையின் நீளம் x அடி. அதன் அகலம் நீளத்திலும் 8 அடி குறைவாயின் அறையின் சுற்றளவையும் தளத்தின் பரப்பையுங் காண்க.

7. நீள்சதுர வடிவமுள்ள ஒரு காகிதத்துண்டு $3x$ அங். அகலமும் $4x$ அங். நீளமும் உடையதாயின் (i) அதன் சுற்றளவென்ன? (ii) பரப்பென்ன?

8. ஒரு சமகோணக் கண்ணாடித் துண்டு a அடி நீளமும் அந்நீளத்திலும் b அடி குறைந்த அகலமும் உடையதாயின் (i) அதன் சுற்றளவென்ன? (ii) பரப்பென்ன?

9. ஒரு வயலின் நீளம் $4x$ யார். அகலம் $2x + 3$ அடி. (i) அதன் பரப்பென்ன? (ii) சுற்றளவென்ன? (iii) $x = 40$ ஆயின் விடைகளென்ன?

10. மூடியுள்ள ஒரு மரப்பெட்டி $2a$ அங். நீளம், a அங். அகலம், b அங். உயரங்கொண்டது. அதன் வெளிப்பக்கங்களின் முழுப்பரப்பையுங் காண்க?

11. ஒரு புஸ்தகம் m ரூபா வீதம் n ரூபாய்க்கு எத்தனை புஸ்தகம் வாங்கலாம்? $m = 2, n = 50$ ஆனால் மறுமொழி யாது?

12. ஒரு பிள்ளைக்கு நாளொன்றுக்கு x சதவீதம் 25 பிள்ளைகளுக்கு 2 வாரத்திற்கு எவ்வளவு ரூபா கொடுத்தல் வேண்டும்? $x = 10$ ஆனால் மறுமொழி யாது?

13. ஒருவன் 22 மைல் தூரமுள்ள ஓர் இடத்திற்குப் புறப்பட்டு மணித்தியாலம் a மைல் வீதம் b மணித்தியாலங்கள் நடந்தான். இன்னும் எவ்வளவு தூரம் உளது? $a = 3, b = 5$ ஆனால் மறுமொழி யாது?

14. ஒரு தோடம்பழம் x சதவீதம் 15 தோடம்பழங்கள் கொடுத்து ஒரு டசின் அப்பிள் பழங்கள் வாங்கினேன். ஒரு அப்பிள் பழத்தின் விலை யாது? $x = 5$ ஆனால் மறுமொழி யாது?

15. ஓர் தகரம் $2x$ அடி நீளம், x அடி அகலம், $3x—2$ அடி உயரம் உடையது. அது எத்தனை கன அடி தண்ணீர் கொள்ளும்?

16. ஒரு குரோஸ் பேனை விலை x சிலிங் ஆயின் ஒரு பேனையின் விலை எத்தனை பென்ஸ்? ஒரு டசின் பேனையின் விலையென்ன? (குரோஸ் = 144).

அத்தியாயம் IV

அடைப்புக்குறி நீக்கம்—தனிச்சமீகரணம் II முதலியன.

அடைப்புக்குறி நீக்கம் (பகுதி - க)

அடைப்புக் குறிகளுள் அடைபட்டிருக்கும் இலக்கங்கள் ஒரு தொகையாகக் கருதப்படல் வேண்டும். இதை உணர்த்துவதற்கு அடைப்புக்குறிகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. ( ) இஃது சாமானிய அடைப்புக்குறி எனப்படும்.

$8+(15+3)$ என்பதன் பொருள் 8 உடன் 15 இனதும் 3 இனதும் கூட்டுத் தொகையைக் கூட்டுக என்பதே. 15 ஐயும் 3 ஐயும் கூட்டியபின் 8 உடன் கூட்டினாலும், அன்றேல் 15ஐயும் 3ஐயும் தனித்தனி 8 உடன் கூட்டினாலும் வரும் மறுமொழி ஒன்றே.

$$\therefore \quad 8+(15+3) = 8+18$$

அல்லது $$8+(15+3) = 8+15+3$$

இவ்வாறே (i) க$+$(ச$+$ம) $=$ க$+$ச$+$ம

(ii) $x+(y-z) = x+y-z$

அடைப்புக் குறிகளுக்கு முன்னால் + இருக்குமாயின் நாம் அடைப்புக் குறிகளுக்குளிருக்கும் இலக்கங்களின் அடையாளங்களை ஒரு மாற்றமுஞ் செய்யாமல் அந்த அடைப்புக் குறிகளை நீக்கி விடலாம் என்பதை மேற்காட்டிய உதாரணங்கள் விளக்குகின்றன.

$$\therefore x+y-z+(a-b+c) = x+y-z+a-b+c$$ மறு.

$15-(5+3)$ என்பது 5 இனதும் 3 இனதும் கூட்டுத் தொகையை 15 இல் இருந்து கழி எனக் குறிக்கின்றது. 5 ஐயும் 3 ஐயும் கூட்டியபின் 15இல் இருந்து கழித்தாலும் அல்லது 15 இல் இருந்து 5ஐக் கழித்து வரும் மிச்சத்திலிருந்து 3 ஐக் கழித்தாலும் மறுமொழி ஒன்றே.

ஆகையால் $15-(5+3) = 15-8$

அல்லது $15-(5+3) = 15-5-3$

இவ்வாறே (i) $x-(y+z) = x-y-z$

(ii) $a-(b-c) = a-b+c$.

நாம் ஓர் அடைப்புக்குறியை நீக்கும்பொழுது அதற்குமுன் —அடையாளம் இருக்குமாயின் அப்போது அடைப்புக் குறிக்குள் இருக்கும் இலக்கங்களின் அடையாளங்களை மாற்றியே (அதாவது + ஐ — ஆகவும், — ஐ + ஆகவும் மாற்றியே) மேற்படி அடைப்புக் குறியை நீக்கல் வேண்டும் என்பதை முந்திய உதாரணம் விளக்குகின்றது.

$$\therefore \quad x-y+z-(a+b-c)$$
$$=x-y+z-(+a+b-c)$$
$$=x-y+z-a-b+c \quad \text{மறு.}$$

$2a+3a\ (a+2b-c)$ என்னும் தொடரிலுள்ள அடைப்புக்குறியை நீக்கின் $+3a$ ஆல் அடைபட்டிருக்கும் ஒவ்வோர் இலக்கத்தையும் பெருக்கல் வேண்டும்.

$$\therefore \quad 2a+3a\ (a+2b-c)$$
$$=2a+3a^2+6ab-3ac. \quad \text{மறு.}$$

இவ்வாறு

I. $-6\ (2x^2-9x+1)$
$= -12x^2+54x-6.$ மறு.

II. க-5 (4ம$-$ப$+3$) $+\ 25$
$=$ க-20ம$+5$ப$-\ 15\ +\ 25$
$=$ க-20ம$+5$ப$+10.$ மறு.

உதாரணம் 1. சுருக்குக.

$$4x\ (a\ +\ b)-3x\ (a-2b)$$

செய்கை.

மேற்படி தொடரிலுள்ள அடைப்புக் குறிகளை நீக்கும்பொழுது $+\ 4x$ ஆல் $a\ +\ b$ ஐயும், $-\ 3x$ ஆல் $a-2b$ ஐயும் பெருக்கல் வேண்டும்.

$$\therefore \quad 4x\ (a+b)-3x\ (a-2b)$$
$$=4ax+4bx-3ax+6bx$$
$$=ax+10bx \quad \text{மறு.}$$

உதாரணம் 2.

1. $-\ (2x) = -1\ (+2x) = -\ 2x$
2. $(x+y)-(x-y)=x+y-x+y=2y$ மறு.

3. $(a+b)-(4a+2b)+3(a-3b)$
$=a+b-4a-2b+3a-9b$
$=-10b$ மறு.

4. $2ச-ம+3(ச-ம+2)+4ச+3ம$
$=2ச-ம+3ச-3ம+6+4ச+3ம$
$=9ச-ம+6$ மறு.

5. $x(x+y-z)+y(y+z+x)-z(y-z-x)$
$=x^2+xy-xz+y^2+yz-xy-yz+z^2+xz$
$=x^2+y^2+z^2.$ மறு.

உதாரணம் 3.

1. $(x+y)(x-y)=(x+y)\times(x-y)$
$=x(x-y)+y(x-y)$
$=x^2-xy+xy-y^2$
$=x^2-y^2$ மறு.

2. $(a+2b)^2=(a+2b).(a+2b)$
$=a(a+2b)+2b(a+2b)$
$=a^2+2ab+2ab+4b^2$
$=a^2+4ab+4b^2$ மறு.

அப்பியாசம் 15.

சுருக்குக.

1. $2(5+8)$
2. $2(5-8)$
3. $2(5+8)+10$
4. $14-(72+6)$.
5. $100+10(4-6+1)$
6. $6+10(17-10)+1$
7. $6-10(17-10)+1$
8. $x(2x+5)$
9. $2x(x-10)-10x$
10. $100a+10a(4a-6a+a)$
11. $க(ம-ச)+ம(ச-ச)$
12. $6x-(5x-24+3)$
13. $2(m+n)-2(m-n)$
14. $2x(x-y+3)-x(x-y+3)$
15. $15ம(ம^2-ம+1)-15ம(ம^2+ம-1)$

16. $ax(a-b)-bx(b-a)$

17. $3(5m+2n)+10(m-n)-2(m-2n)$

18. $2pq(m+n)-3pq(2m+n)$

19. $(a+b)(a+b)$ 20. (க+ச) (க—ச)

21. $(m-n)^2$ 22. $(m-n)^2-(m-n)^2$

23. $(a+b+c)(a+b-c)$

24. $a(a+b)-b(b+c)-c(c+a)$

25. $(a+b)^2-(a+c)^2+(b+c)^2$.

அடைப்புக்குறி நீக்கம் (பகுதி உ)

சில அக்ஷர இலக்கங்களின் மேல் கீறப்பட்டிருக்கும் ரேகை "வின்குலம்" (Vinculam) எனப்படும்.

உதாரணம் $a-\overline{b-c}$

(i) $a-\overline{b-c}=a-(b-c)=a-b+c$.

(ii) $a-\overline{b+c}=a-(b+c)=a-b-c$.

(iii) $a+\overline{b-c}=a+(b-c)=a+b-c$.

(vi) $a+\overline{b+c}=a+(b+c)=a+b+c$.

மற்றும் அடைப்புக்குறிகளாவன.

1. { } இரட்டை அடைப்புக் குறி.

2. [ ] "ப" வடிவ அடைப்பு அல்லது பகர அடைப்புக்கள்.

உதாரணம் 1.

$$17a-4b-[5a-3\{b-2(a-b)\}]$$

மேற்படி தொடரிலுள்ள அடைப்புக்குறிகளை நீக்கின் முதல் —2 ஆல் சாமானிய அடைப்புக்குறிக்குள்ளிருக்கும் $a-b$ ஐப் பெருக்கி அதை நீக்கிப் பின் —3 ஆல் இரட்டை அடைப்புக் குறிக்குள் வந்தவற்றைப் பெருக்கி அதை நீக்கிப் பின் — ஆல் (அதாவது —1 ஆல்) "ப" வடிவ அடைப்புக் குறிக்குள் வந்தவற்றையும் பெருக்கி அதையும் நீக்கி வந்த இலக்கங்கள் யாவற்றையுஞ் சுருக்குக.

எத்தொடரிலும் "வின்குலம்" வருமாயின் அதை முதலில் நீக்குக.

செய்கை

$$17a - 4b - [5a - 3\{b - 2(a - b)\}]$$
$$= 17a - 4b - [5a - 3\{b - 2a + 2b\}]$$
$$= 17a - 4b - [5a - 3b + 6a - 6b]$$
$$= 17a - 4b - 5a + 3b - 6a + 6b$$
$$= 6a + 5b \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 2

பின்வரும் தொடரிலுள்ள அடைப்புக் குறிகளை நீக்குக.

$$3(a^2 - b^2) - 2[a^2 - \{b^2 + ab + b(b - \overline{a - b})\}]$$

செய்கை I.

$$3(a^2 - b^2) - 2[a^2 - \{b^2 + ab + b(b - \overline{a - b})\}]$$
$$= 3a^2 - 3b^2 - 2[a^2 - \{b^2 + ab + b(b - a + b)\}]$$
$$= 3a^2 - 3b^2 - 2[a^2 - \{b^2 + ab + b^2 - ab + b^2\}]$$
$$= 3a^2 - 3b^2 - 2[a^2 - b^2 - ab - b^2 + ab - b^2]$$
$$= 3a^2 - 3b^2 - 2a^2 + 2b^2 + 2ab + 2b^2 - 2ab + 2b^2$$
$$= a^2 + 3b^2 \text{ மறு.}$$

ஒவ்வோர் அடைப்புக் குறியும் நீக்கப்பட்ட ஒவ்வோர் முறையுமே நீக்கப்படவேண்டிய அடைப்புக் குறிக்குள் உள்ள இலக்கங்களைச் சுருக்கிக்கொண்டு வருதலுமுண்டு. பின்வரும் செய்கை II இதை உணர்த்துகிறது.

செய்கை II.

$$3(a^2 - b^2) - 2[a^2 - \{b^2 + ab + b(b - \overline{a - b})\}]$$
$$= 3a^2 - 3b^2 - 2[a^2 - \{b^2 + ab + b(b - a + b)\}]$$
$$= 3a^2 - 3b^2 - 2[a^2 - \{b^2 + ab + b(2b - a)\}]$$
$$= 3a^2 - 3b^2 - 2[a^2 - \{b^2 + ab + 2b^2 - ab\}]$$
$$= 3a^2 - 3b^2 - 2[a^2 - \{3b^2\}]$$
$$= 3a^2 - 3b^2 - 2[a^2 - 3b^2]$$
$$= 3a^2 - 3b^2 - 2a^2 + 6b^2$$
$$= a^2 + 3b^2 \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 3. சுருக்குக.

$$(x+y)^2+(x-y)^2-2(x+y)(x-y.)$$

செய்கை.

$$\begin{aligned}&(x+y)^2+(x-y)^2-2(x+y)(x-y)\\&=(x^2+2xy+y^2)+(x^2-2xy+y^2)-2(x^2-y^2)\\&=(x^2+2xy+y^2+x^2-2xy+y^2-2x^2+2y^2)\\&=4y^2 \text{ மறு.}\end{aligned}$$

அப்பியாசம் 16.

சுருக்குக.

1. $5+2(8-5)+3(4+2)$. **2.** $க+5(ம-க)-4(க-ம)$

3. $3+10\{12-(3-6)\}$. **4.** $a+10\{2x-(a-x)\}$.

5. $க\{க^2-2(க-1)\}$. **6.** $m+\{n-(\overline{m+n-m})\}$.

7. $க+2(ச+ப)-\{க+ச-ப-4(ச-2ப)\}$.

8. $3a-2(b-c)-2\{a-b-(3c+a)\}$.

9. $n-[n-n+m-\{n-m-n\}]$.

10. $15-2[6-\{2(6-4)-4\}]$.

11. $2p-2[2p-\{2(2p-q\}]$.

12. $5a-4x[10a+3\{x-(a-\overline{2a-2x})\}]$.

13. $3x(x-y)-2[x^2-y(y+x+y-3x)]$.

14. $x^2-[y^2-3(x^2-y^2-z^2)-z^2]$.

15. $16-[10-3-\{15+6-2(-9-30-10)\}]$.

16. $x-[2y+\{3z-(3x-\overline{x-y+z})\}+(2y-3z)]$.

17. $(a+b)(a-b)-(a-b)^2$

18. $(க+ம)^2-(க+ம)^2-3(கம-6கம)$.

19. $(5+10)(5-10)+100$.

20. $(a+2b)(a+2b)-4ab$.

21. $4ab(3x-y)-3ab[6x-2\{(2x-y)-(x-y)\}]$.

22. $2x(x^3-x+2)-(2x^2-x-2)^2$

23. $(x-2)^3-(4x-3)(x^2+1)+3x(x+3)^2$

24. $(5x-3)(6x-5)-9(2x-1)^2+(3x-1)(2x+3)$.

25. $(2x+5)(7x-3)-3(5x-3)^2+(6x-1)(11x-12)$

26. $1-a-(1-\overline{a+a^2})-\{1-(a-\overline{a^2+a^3})\}-[1-\{a-(a^2-\overline{a^3+a^4})\}]$.

தனிச்சமீகரணம் (பகுதி உ)

சில விதிகள்.

1. சமன்களுடன் சமனைக் கூட்டினல் வரும் கூட்டுத் தொகைகள் சமன்.

உதாரணம் $x=a$ ஆனல்

(i) $x+2=a+2$ (ii) $x+y=a+y$.

2. சமன்களிலிருந்து சமனைக் கழித்தால் வரும் வித்தியாசங்கள் சமன்.

உதாரணம் $x=a$ ஆனல்

(i) $x-2=a-2$. (ii) $x-y=a-y$.

3. சமன்களின் இருபக்கமும் ஒரே தொகையால் பெருக்கப் படும்போது வரும் பெருக்குத் தொகைகள் சமன்.

உதாரணம் $x=y$ ஆனல்

(i) $2x=2y$. (ii) $ax=ay$.

4. சமன்களின் இருபக்கமும் ஒரே தொகையால் பிரிக்கப் படும்போது வரும் ஈவுகள் சமன்.

உதாரணம். $x=y$ ஆனல்

(i) $\frac{x}{10}=\frac{y}{10}$. (ii) $\frac{x}{a}=\frac{y}{a}$.

ஆகையால் நாம் (1) $x+2=a+2$ ஆனல் $x=a$ எனவும்

(2) $x-2=a-2$ „ $x=a$ „

(3) $xy=ay$ „ $x=a$ „

(4) $\frac{x}{2}=\frac{a}{2}$ „ $x=a$ „

மாறுவிதிகளாகவுங் கொள்ளலாம்.

உதாரணம் 1.

$x+15=3x+5$ ஆனால் x இன் விலை யாது ?

செய்கை

$$x+15=3x+5$$

$$* \quad x+15-3x=3x+5-3x \quad (2\text{ம் விதி})$$

சுருக்கினால் $15-2x=5$.

பின்பும்[1] $15-2x-15=5-15$ (2ம் விதி)

சுருக்கினால் $-2x=-10$

$$^{2} \quad \frac{-2x}{-2}=\frac{-10}{-2} \qquad (4\text{ம் விதி})$$

சுருக்கினால் $x=5$ மறு.

சரி பிழை காணல்

$x=5$ ஆயின்

$x+15=5+15=20$.

$3x+5=15+5=20$.

$\therefore x=5$ என்பது சரி.

உதாரணம் 2.

ஒரு பழத்தின் விலையுடன் 8 சதத்தைக் கூட்டின் 25 சதம். பழத்தின் விலை யாது?

1 பழம் + 8 சதம் = 25 சதம்.

$\therefore$ 1 பழம் = 25 சதம் — 8 சதம் (= 17 சதம்) மறு.

இது போன்றே $x+8=25$ ஆனால்

$x=25-8 \quad (=17)$ மறு.

மேற்படி கணக்குகளிலிருந்து சமன் அடையாளத்திற்கு இடப்பக்கத்திலுள்ள +8 வலப்பக்கத்திற்கு மாற்றப்பட்ட பொழுது —8 ஆக மாறினதையும் அவ்வாறு ஏன் மாறினதென் பதையும் அறிகிறோம்.

இவ்வாறு இடப்பக்கத்திலுள்ள அடையாளங்கள் வலப் பக்கத்திற்கு மாற்றப்படும் பொழுதும், வலப்பக்கத்துள்ளவை இடப்பக்கத்திற்கு மாற்றப்படும் பொழுதும் தத்தம் அடை யாளங்களில் மாற்றமடையும்.

---

* இருபக்கமும் $3x$ கழிக்கப்பட்டது.

[1] ,, 15 ,,

[2] ,, — 2 ஆல் பிரிக்கப்பட்டது.

உதாரணம் 3. விடுவிக்க.

$5க + 10க - 8 = 2க + 104 - க.$

அக்ஷர இலக்கங்களை இடப்பக்கத்திற்கும் சாதாரண இலக்கங்களை வலப்பக்கத்திற்கும் கொணர்ந்தால் (இவ்வாறு செய்தலே சுலப வழி) அப்போது

$5க + 10க - 2க + க = 104 + 8$

$\therefore 14க = 112.$

$\therefore க = 8$ மறு.

$$\left\{\begin{array}{c} \textbf{சரி பிழை காணல்: } க = 8 \text{ ஆனால்} \\ 5க + 10க - 8 = 40 + 80 - 8 = 112 \\ 2க + 104 - க = 16 + 104 - 8 = 112 \\ \therefore க = 8. \end{array}\right\}$$

உதாரணம் 4. விடுவிக்க.

$$\frac{4a}{5} - \frac{a}{4} = \frac{a}{5} + \frac{3}{10}$$

செய்கை I. 5, 4, 5, 10 முதலியவற்றின் சி. சா. மு. = 20. இருபக்கங்களையும் 20 ஆற் பெருக்கினால்

$$20\left(\frac{4a}{5} - \frac{a}{4}\right) = 20\left(\frac{a}{5} + \frac{3}{10}\right)$$

$$\therefore \frac{20 \times 4a}{5} - \frac{20 \times a}{4} = \frac{20 \times a}{5} + \frac{20 \times 3}{10}$$

சுருக்கினால் $16a - 5a = 4a + 6$

$\therefore \quad 16a - 5a - 4a = 6$

$\therefore \quad 7a = 6 \qquad \therefore a = \frac{6}{7}$ மறு.

செய்கை II. சுலப வழி.

$$\frac{4a}{5} - \frac{a}{4} = \frac{a}{5} + \frac{3}{10} \quad (\text{சி. சா. மு.} = 20)$$

ஆகையால் இருபதைக் கீழ் இலக்கங்களாற் பிரித்து மேல் இலக்கங்களாற் பெருக்கினால்

$$* \quad 4 \times 4a - 5 \times a = 4 \times a + 2 \times 3.$$

$$\therefore 16a - 5a = 4a + 6.$$

$$\therefore 16a - 5a - 4a = 6. \qquad \therefore 7a = 6$$

$$\therefore a = \frac{6}{7} \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 5. **விடுவிக்க.**

$$\frac{7x-3}{20} - \frac{x+3}{4} = \frac{x-1}{2}$$

(சி. சா. மு. 20)

$$\therefore 1(7x-3)-5(x+3)=10(x-1)$$

$$\therefore 7x-3-5x-15=10x-10.$$

$$\therefore 2x-10x=-10+3+15.$$

$$-8x=8.$$

$$\therefore x=-1 \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 6. **பின்வரும் சமீகரணங்களை விடுவிக்க.**

(1) $\frac{க}{5} = 4\frac{1}{5}$. (2) $\frac{5x}{6} = \frac{4}{3}$. (3) $\frac{3}{2x} - \frac{15}{20} = 0$.

சய்கை. (1) $\frac{க}{5} = 4\frac{1}{5}$.

$$\therefore \frac{க}{5} = \frac{21}{5}. \therefore க = 21 \text{ மறு.}$$

(2) $\frac{5x}{6} = \frac{4}{3}$

குறுக்கே பெருக்கினல்

$3 \times 5x = 6 \times 4$. (சி. சா. மு. கீழே போடவேண்டாம்)

$$\therefore 15x = 24. \qquad \therefore x = \frac{24}{15} = 1\frac{3}{5} \text{ மறு.}$$

(3) $\frac{3}{2x} - \frac{15}{20} = 0$.

$$\therefore \frac{3}{2x} = \frac{15}{20}$$

---

* சமீகரணத்தின் இருபக்கங்களிலுமுள்ள கீழ் இலக்கங்களின் சி. சா. மு. ஒரே பொதுத் தொகையானபடியால் நாம் அந்தச் சி. சா. மு. ஐக் கீழே கொள்ளாமல் நீக்கிவிடலாம். (4-ம் விதி)

குறுக்கே பெருக்கினுல்

$20\times 3 = 2x\times 15.$

$\therefore\ 60 = 30x. \quad \therefore\ x = 2$ மறு.

மேற்படி உதாரணங்களில் காட்டப்பட்ட மாதிரியான கணக்குகளைக் குறுக்கே பெருக்கிச் செய்தலே சுலப வழி.

உதாரணம் 7.

1. $\frac{1}{12}(9x-2) = \frac{1}{15}(x-1)+4.$ x இன் விலை யாது?

செய்கை.

12 இனதும் 15 இனதும் சி. சா. மு. $= 60$

$\therefore\ 5(9x-2) = 4(x-1)+4\times 60. \qquad (4=\frac{4}{1})$

$\therefore\ 45x-10 = 4x-4+240.$

$45x-4x = -4+240+10.$

$\therefore\ 41x = 246.$

$\therefore\ x = 6$ மறு.

2. $\frac{1}{2}(4n-7) - 7(n-\frac{1}{3}) + \frac{1}{3}(9n-4) - 6\frac{1}{6} = 0.$
n இன் விலை காண்க.

செய்கை:

$\frac{1}{2}(4n-7) - 7(n-\frac{1}{3}) + \frac{1}{3}(9n-4) = \frac{37}{6}$

2, 3, 6, முதலியவற்றின் சி. சா. மு. = 6.

$\therefore\ 3(4n-7) - 7\times 6(n-\frac{1}{3}) + 2(9n-4) = 37.$

$\therefore\ 12n-21-42n+14+18n-8 = 37.$

$12n-42n+18n = 37+21-14+8.$

$\therefore\ -12n = 52.$

$\therefore\ n = -\frac{52}{12} = -4\frac{1}{3}$ மறு.

அப்பியாசம் 17

விடுவிக்க.

1. $7க = -2க + 27.$
2. $a - 20 = 14 - a.$
3. $3n + 4 = 4n - 3.$
4. $14x + 5 = 60 + 3x.$
5. $24 + 5ம = 2ம + 45.$
6. $8a - 33 = a - 4a.$
7. $4x - 10 - 2x + 25 = 0.$
8. $4a - 5 = 5a - 8.$
9. $4x + 10 = 2x - 30.$
10. $23n - 20n - 14 = 20 - 7n + 16.$

பின்வரும் சமீகரணங்களிலுள்ள அக்ஷரங்களின் விலை காண்க.

11. $\frac{3a}{2}=\frac{6}{7}$. 12. $\frac{3}{ம}=\frac{2}{5}$.

13. $\frac{5க}{6}=10$. 14. $\frac{3}{x}=\frac{5}{10}$.

15. $\frac{2x}{5}=1\frac{3}{5}$. 16. $\frac{2}{3}x-6=0$.

17. $\frac{7a}{2}-\frac{4a}{5}=8\frac{1}{10}$. 18. $\frac{7க+2}{5}-\frac{4க-1}{2}=0$.

19. $5(x+4)=2x+29$.

20. $2(4-n)-3(n-7)-16n=1$.

விடுவிக்க.

21. $5(2x-1)=25$. 22. $7(5n-9)=21$.

23. $3(க-1)=5(க-3)$

24. $\frac{2}{3}(6-a)=\frac{3}{4}(a+8)+19$.

25. $\frac{1}{2}(x+5)=\frac{3}{5}(61-x)$.

26. $\frac{2x+5}{3}+\frac{4x-5}{7}=\frac{10x-11}{6}$.

27. $\frac{3ம+1}{4}+\frac{2ம}{3}=\frac{10ம-1}{4}-\frac{7}{12}$.

28. $\frac{7x+6}{12}-\frac{5x-4}{6}=\frac{3x-2}{4}-\frac{2x-1}{3}$.

29. $\frac{9n-4}{3}+\frac{4n-7}{2}-\frac{21n-7}{3}=6\frac{1}{6}$.

30. $\frac{1}{8}(3-4x)-\frac{1}{5}(4+5x)+\frac{1}{3}(7x+11)=0$.

31. $\frac{1}{20}(7a-3)-\frac{1}{2}(a-1)=\frac{1}{4}(a+3)$.

32. $\frac{1}{4}(அ-2)-\frac{1}{6}(2அ-5)+\frac{3அ}{20}=1$.

33. $\frac{3க-7}{4}-\frac{3(7க+9)}{10}+8\frac{1}{2}=0$.

34. $6\left(\frac{1}{3}x-\frac{1}{2}\right)-12\left(\frac{5}{6}x+34\right)$ இத்தொடரின் விலை 20 ஆக x இன் விலை என்னவாயிருத்தல் வேண்டும்?

35. $\frac{x}{2}+1$ என்பது $\frac{x}{3}-4$ இலும் இருமடங்கு பெரிதாயிருக்கவேண்டுமாயின் x இன் விலையென்ன?

தனிச்சமீகரணக் கணக்குகள்

(அக்ஷர இலக்கப் பிரயோகம்)

உதாரணம் 1. இரு எண்களின் கூட்டுத்தொகை 45. ஒன்று 17. மற்றைய எண்ணைக் காண்க.

செய்கை.

2-ம் எண் x எனக்கொள்வோம்

அப்போது $17 + x = 45$

$\therefore \; x = 45 - 17 = 28$ மறு.

உதாரணம் 2. இரு எண்களின் கூட்டுத்தொகை 57. அவற்றின் வித்தியாசம் 13. அவ்வெண்களைக் காண்க.

செய்கை.

ஒரு எண் x எனக்கொள்வோம்

ஆகையால் மற்றைய எண் $57-x$

$\therefore$ இரண்டினதும் வித்தியாசம் $x-(57-x)=13$.

அடைப்புக் குறிகள் நீக்கப்படின் $x-57+x=13$.

$\therefore \; 2x = 13 + 57 = 70. \qquad \therefore \; x = 35.$

$57 - x = 57 - 35 = 22.$

$\therefore$ இரு எண்களும் **35, 22.** மறு.

குறிப்பு: $35 + 22 = 57.,\; 35 - 22 = 13$ எனவே விடை சரி. இவ்வாறு ஒவ்வோர் அப்பியாசத்துக்கும் விடை பெற்றபின் சரி பிழை காணல் ஏற்றது.

உதாரணம் 3. மூன்று அடுத்துவரும் எண்களுடைய கூட்டுத் தொகை 45. அவற்றைக் காண்க.

செய்கை.

முதலாம் எண் x எனக்கொள்வோம்.

அப்போது இரண்டாம் ,, $x+1$ [$51 = 50+1$ என்பதுபோல]

மூன்றும் ,, $x+2$ [$52 = 50+2$ என்பதுபோல]

$\therefore \quad x + (x+1) + (x+2) = 45.$

$\therefore \quad x + x + 1 + x + 2 = 45.$

$\therefore \quad 3x = 45 - 3 = 42.$

$\therefore \quad x = 14.$

$\therefore \quad x + 1 = 14 + 1 = 15.$

$\therefore \quad x + 2 = 14 + 2 = 16.$

$\therefore$ குறிக்கப்பட்ட எண்கள் = **14, 15, 16** ஆகும். மறு.

$(14 + 15 + 16 = 45).$

உதாரணம் 4. ஒரு பையில் ஓர் தொகையான ரூபா நாணயங்களும் அவற்றிலும் 4 மடங்கு அரை ரூபா நாணயங்களும் இரண்டினதும் தொகையான கால்ரூபா நாணயங்களுமாக 106 ரூபா 25 சதம் பெறுமதியான நாணயங்கள் உண்டு. ஒவ்வோர் இனத்திலும் எத்தனை நாணயங்கள்?

செய்கை.

ரூபா நாணயங்கள் m எனக்கொள்வோம்.

$\therefore$ அரைரூபாய் நாணயங்கள் $4m$;

கால்ரூபாய் நாணயங்கள் $4m + m = 5m$.

$\therefore$ முழு நாணயங்களின் பெறுமதி

$1(m) + \frac{1}{2}(4m) + \frac{1}{4}(5m) = 106\frac{1}{4}.$

$\therefore \quad 4(m) + 2(4m) + 1(5m) = 425.$

$\therefore \quad 4m + 8m + 5m = 425.$

$\therefore \quad 17m = 425. \qquad \therefore m = 25.$

$\therefore$ ரூபா நாணயங்கள் = **25**

அரைரூபா ,, $25 \times 4 =$ **100**

கால்ரூபா ,, $100 + 25 =$ **125**

மறு.

உதாரணம் 5. மகனிலும் பார்க்கத் தகப்பனுக்குத் தற்போது இருமடங்கு வயது. 25 வருடங்களுக்கு முன்னர் தகப்பன் மகனிலும் 7 மடங்கு வயதுடையவனுயிருந்தான். இருவரினதும் தற்போதைய வயதுகளென்ன?

செய்கை.

மகனுக்குத் தற்போது v வயதெனக்கொள்வோம்.

ஆகவே தகப்பனுக்குத் தற்போது வயது $2v$.

25 வருடங்களுக்குமுன் மகனது வயது $v - 25$.

25 ,, தகப்பனது ,, $2v - 25$.

$$\therefore \quad (v - 25) = \tfrac{1}{7}(2v - 25).$$
$$\therefore \quad 7(v - 25) = 1\,(2v - 25).$$
$$7v - 175 = 2v - 25.$$
$$5v = 150. \qquad \therefore \; v = 30.$$

∴ மகனின் தற்போதைய வயது = **30**
தகப்பனின் ,, ,, = **60** } மறு.

உதாரணம் 6. ஓர் குவியலின் $\frac{4}{5}$ பங்கு மறு குவியலின் $\frac{2}{3}$ பங்கிற்குச் சமனுகும்படி 99 பழங்களைப் பகிர்.

செய்கை.

ஓர் குவியல் x பழங்கள் எனக் கொள்வோம்.
அப்போது மறு குவியலில் $99 - x$ பழங்கள்.

ஆகவே கணக்கின்படி

$$\therefore \quad \tfrac{4}{5}x = \tfrac{2}{3}(99 - x).$$
$$\therefore \quad 3 \times 4x = 5 \times 2\,(99 - x)$$
$$12x = 990 - 10x$$
$$22x = 990$$
$$\therefore \quad x = 45$$
$$\therefore \quad 99 - x = 99 - 45 = 54$$

{ 45 இன் $\frac{4}{5} = 36$
54 இன் $\frac{2}{3} = 36$ }

∴ இரு குவியல்களிலும் முறையே **45** பழங்களும் **54** பழங்களும் உண்டு. மறு.

அப்பியாசம் 18.

பின்வரும் கணக்குகளைச் சமீகரணமுறையிற் செய்க.

1. இரு எண்களின் கூட்டுத்தொகை 66. ஒன்று 43. மற்ற எண் யாது?

2. இரு தொகைக்குமிடையில் 26 வித்தியாசமிருக்கும்படி 500 ஐ இரண்டு பாகங்களாகப் பிரிக்குக.

3. இரு எண்களின் கூட்டுத்தொகை 65. அவற்றின் வித்தியாசம் 17. இரு எண்களையுங் காண்க. அவற்றின் பெருக்குத்தொகை யாது?

4. இராமனிலும் பார்க்கக் கந்தனுக்கு 50 சதம் கூடச் சேரும் வண்ணம் ரூபா 2-70 ஐ இருவர்க்கும் பகிர்க.

5. என்னிடமும் மகேசனிடமும் 50 ரூபா உண்டு. நான் மகேசனிலும்பார்க்க 12 ரூபா கூடவைத்திருந்தால் மகேசனிடம் எத்தனை ரூபா உண்டு?

6. A யிலும்பார்க்க B க்கு 7 ரூபா கூடச் சேரும்படி 45 ரூபா 25 சதத்தை இருவருக்கும் பகிர்க.

7. A யிலும் பார்க்க B க்கு ரூ. 15-10 கூடச் சேரும்படி ரூ. 257 ஐ இருவர்க்கும் பகிர்க.

8. ஓர் எண்ணின் இருமடங்குடன் 5 ஐக் கூட்டினால் 247 ஆகும். அவ்வெண் யாது?

9. இரு எண்களின் கூட்டுத்தொகை 36. ஒன்று மற்றதிலும் 5 மடங்காகும். இரு எண்களையுங் காண்க.

10. A யிலும் B க்கு மூன்று மடங்கும் B யிலும் C க்கு இரண்டு மடங்குஞ் சேரும்படி ரூ. 100 ஐ மூவர்க்கும் பகிர்க.

11. ஓர் எண்ணின் $\frac{1}{3}$ உம் $\frac{1}{5}$ உம் சேர்ந்து 16. அவ்வெண் யாது?

12. இரு எண்களின் கூட்டுத்தொகை 14. சிறிய எண்ணின் 5 மடங்கு பெரிய எண்ணின் 2 மடங்கிற்குச் சமன். இரு எண்களையுங் காண்க.

13. ஓர் குவியலின் $\frac{1}{4}$ பங்கு மறுகுவியலின் $\frac{1}{5}$ க்குச் சமனுகும்படி 180 எலுமிச்சம் பழங்களைப் பகிர்க.

14. ஓர் துண்டின் $\frac{2}{3}$ பங்கு மறுதுண்டிற்குச் சமனுகும்படி 40 அடி நீளமுடைய கயிற்றை இரு துண்டுகளாக்கின் ஒவ்வோர் துண்டின் நீளமுமென்ன ?

15. ஒருவனுடைய மரணசாதனப் பொருளின் எட்டில் மூன்று பங்கு 930 ரூபா பெறுமதியாயின் அப்பொருள் முழுவதும் என்ன பெறும் ?

16. மூன்று அடுத்துவரும் எண்களின் கூட்டுத்தொகை 63. அவ்வெண்களெவை ?

17. மூன்று அடுத்துவரும் எண்களின் மொத்தம் முதலாம் எண்ணின் $\frac{1}{3}$ பங்கின் 10 மடங்குக்குச் சமன். அவ்வெண்களெவை ? மொத்தமென்ன ?

18. ரூ. 60 ஐ A, B, C என்பவர்களிடை பகிர்ந்த போது, A யிலும்பார்க்க B 8 ரூபா கூட்வும், இருவர் தொகையிலும் $\frac{1}{4}$ பங்கு C யும் பெற்றனர். ஒவ்வொருவரும் எத்தனை ரூபா பெற்றனர் ?

19. ஓர் பையில் 1: 2: 3 வீதம் 10 சத நாணயங்களும் 5 சத நாணயங்களும் ஒரு சத நாணயங்களுமாக 60 நாணயங்கள் உண்டு. ஒவ்வோர் இனத்திலும் எத்தனை நாணயங்கள் ? அப்பையிலுள்ள காசுத்தொகை எவ்வளவு ?

20. ஒரு பெட்டியில் ஓர் தொகையான ரூபா நாணயங்களும் அவற்றிலும் இருமடங்கு அரைரூபா நாணயங்களும் பிந்தியதில் இருமடங்கு கால்ரூபா நாணயங்களுமாக ரூபா 30 பெறுமதியான நாணயங்களுண்டு. ஒவ்வோர் இனத்திலும் எத்தனை நாணயங்கள் ?

21. தகப்பன் மகனிலும் 26 வயது கூடியவன். இருவரின் வயதுஞ் சேர்ந்து 50. மகனின் வயதென்ன ?

22. தகப்பனதும் மகனதும் வயது மொத்தம் 55. மகன் தகப்பனிலும் $\frac{1}{4}$ மடங்கு வயதுடையவனுயின் இருவரது வயதையுங் காண்க.

23. மகன் தகப்பனிலும் பார்க்க இப்போது 30 வயது குறைவுடையவன். 8 வருடங்களுக்கு முன்னர் மகன் தகப்பனின் $\frac{1}{4}$ மடங்கு வயதுடையவன். இவர்களின் தற்போதைய வயதுகளென்ன ?

24. தகப்பனதும் மகனதும் வயது மொத்தம் 54. இரண்டு வருட காலத்தில் மகனுக்கு வரும் வயதைப் போல் தகப்பன் 3 மடங்கு வயதுள்ளவனுய் இருப்பான். இருவரினதும் தற்போதைய வயதென்ன ?

25. வேலன் இப்போது இராமனிலும் மூன்று மடங்கு வயதுடையவனுகவும், 5 வருடங்களுக்கு முன்பு நான்கு மடங்கு வயதுடையவனுகவும் இருந்தால் வேலனின் தற்போதைய வயதென்ன ?

26. இப்போது A இன் வயது B இன் வயதைப்போல் 2 மடங்கு. 4 வருடங்களுக்குமுன் A இன் வயது B இன் வயதைப்போல் 3 மடங்கு. இருவரினதும் தற்போதைய வயதுகளென்ன ?

27. A யிலும்பார்க்க B இருமடங்கு பெறும்படியாகவும் B யிலும்பார்க்க C நான்கு மாபிள்கள் குறையப் பெறும்படியாகவும் 66 மாபிள்களை மூவர்க்கும் பகிர்க.

28. ஒருவன் ஓர் குறிக்கப்பட்ட வேகமாக 4 மணித்தியாலங்கள் ஓடி, முந்திய வேகத்திலும் மணித்தியாலம் இரு மைல் குறைவாக 2 மணித்தியாலங்கள் நடந்து 29 மைல்தூரத்திலுள்ள ஓர் இடத்தை அடைந்தான். அவன் ஓடிய வேகமென்ன ?

29. 10 அடி நீளம், 5 அடி அகலமுள்ள ஒரு சமகோணத்தொட்டியில் h அடி ஆழத்துக்கு நீரை ஊற்றினுல் அந்த நீர்த்தொகுதி 550 கன அடியிருக்கும். தொட்டியிலுள்ள நீரின் ஆழமென்ன ?

30. 10 அடி நீளம், x அடி அகலமுள்ள ஒரு பூந்தோட்டத்தின் நீளம் அகலம் ஒவ்வொன்றிலும் 2 அடியைக் குறைக்க அதன் பரப்பில் 32 சதுர அடி குறைந்துவிடுமாயின் அதன் பழைய பரப்பென்ன ?

31. ஒரு கார் ஓர் பயணத்தை 7 மணித்தியாலத்திலும் இன்னொன்று மணித்தியாலம் 5 மைல் வீதம் கூட ஓடி 6 மணி நேரத்திலும் செல்கின்றன. பயணத் தூரத்தைக் காண்க.

32. எப்பொழுதும் ஒற்றையாயிருக்கின்ற ஓர் எண்ணை அக்ஷர கணித முறைப்படி எவ்வாறு எழுதலாம்? அடுத்து வரும் 3 ஒற்றை எண்களின் கூட்டுத் தொகை 183 ஆயின் அவ்வெண்களைக் காண்க.

அத்தியாயம் V

கணன ரேகைகள் (Graphs.)

ஓர் குறிக்கப்பட்ட தொகையினவாகிய பழங்கள் ஓர் குறிக்கப்பட்ட விலை உள்ளன என வைத்துக்கொள்வோம். அப்போது மேற்படி பழங்களின் தொகை இருமடங்காகும் போது விலை இருமடங்காகவும், பழங்களின் தொகை 4 மடங்காகும் போது விலை நாலு மடங்காகவும், இவ்வாறு பழங்களின் மாற்றத்திற்கேற்ப விலையும் மாறுதலடையும். தரப்பட்ட சதுரக் கோடுகள் உள்ள கடுதாசியில் பழங்களும் அதற்கேற்ப விலையும் மாறுதலடையும்போது இரண்டினதும் நிலையை உணர்த்துமாறு கீறப்பட்ட ரேகை **கணன ரேகை** (கிறுவ்) எனப்படும்.

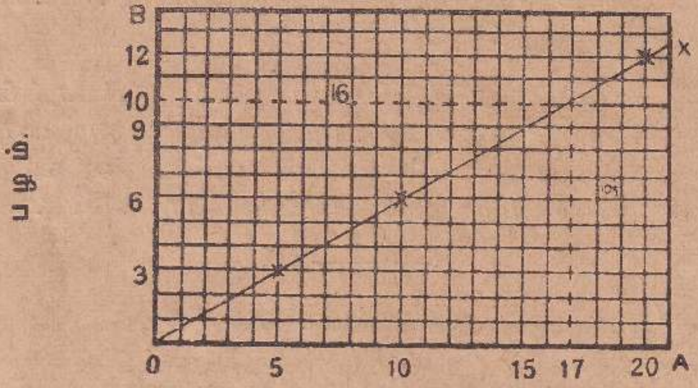
உதாரணம் 1.

1. மூன்று பழங்களின் விலை 5 சதமானால் (i) 10 பழங்களின் விலை என்ன எனவும் (ii) 17 சதத்திற்கு எத்தனை பழம் வாங்கலாம் எனவும் "கிறுவ்" கீறி விளக்குக.

பழங்கள்	3	6	12
விலை சதம்	5	10	20

மேற்காட்டியவாறு 3, 6, 12 என வரும் பழங்களின் தொகையையும் அவற்றிற்குரிய விலைகளாகிய 5, 10, 20 சதங்களையும் கோட்டினுள் அடைத்துக் கீழ்க்காட்டியவாறு தரப்பட்

டிருக்கும் கணனரேகைக் கடுதாசியில் (*Graph paper*) OX என்னும் கணன ரேகையை வரைக.



(உரு. 1)

மேற்படி கணன ரேகை வரையும் விதம்:—

O A இல் ஒவ்வோர் இடைவெளியையும் ஒவ்வோர் சதமாகவும, O B இல் ஒவ்வோர் இடைவெளியையும் ஒவ்வோர் பழமாகவும் குறிக்க. பின்னர் சதம் 5-க்கு நேரும் பழம் 3-க்கு நேருமுள்ள **பொதுவான புள்ளியையும**, சதம் 10, பழம் 6 என்னும் பொதுவான **புள்ளி**யையும், சதம் 20. பழம் 12 என்னும் பொதுவான புள்ளியையும் படத்தில் காட்டிய மாதிரிக் குறித்துக் கொள்க. இம்மூன்று புள்ளிகளையும் ஓர் நேர் ரேகையால் இணைக்க. கணன ரேகை கீறப்பட வேண்டிய மாதிரி இதுவாகும்.

(i) 10 பழத்தின் விலை காணலும், (ii) 17 சதத்திற்கு எத்தனை பழமெனக் காணலும் :—

(i) O B யில் பத்தாம் பழம் எவ்விடம் வருமெனக் குறிக்கவும், பின்பு O B இல் அந்த 10 காட்டும் புள்ளியிலிருந்து O B க்கு லம்பம் மேற்படி கணன ரேகையைத் தொடும் வரைக்கும் **புள்ளி ரேகையாய்க் கீறவும்**. இப்புள்ளி ரேகையின் நீளம் O A இல் எத்தனை கோட்டிற்குச் சமன் என அறியவும். அது 16 கோட்டிற்குச் சமன். ஆகையால் 10 பழங்களின் **விலை 16** சதம் வரையிலாகும். மறு.

(ii) இவ்வாறு 17-ம் சதத்திலிருந்து கீறப்பட்ட புள்ளி லம்ப ரேகை O B யில் $10\frac{1}{2}$ கோட்டிற்குச் சமன். ஆகையால் 17 சதத்திற்கு = **11** முழுப்பழம். மறு.

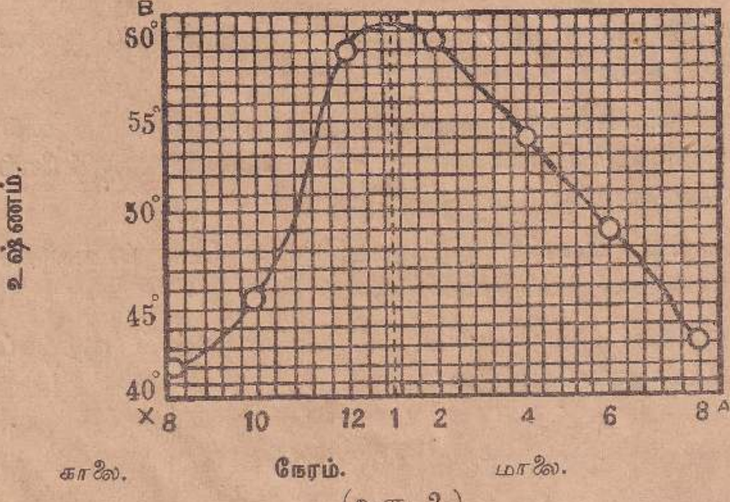
பழங்களின் தொகை விகிதத்திற்கேற்ப விலை விகிதமும் அதிகரிப்பதால் மேற்படி கணன ரேகை ஓர் நேர் ரேகையாய் அமைதல் நோக்கற்பாலது.

உதாரணம் 2.

பின்வரும் சோட்டுத் தொகைகள் காலை 8 மணி தொடக்கம் இரண்டு மணித்தியாலத்திற்கு ஒரு முறையாக "பரனைட்" தாபமானியால் அளக்கப்பட்ட ஒரு பகலின் உஷ்ணத்தைக் குறிக்கின்றன. "கிருவ்" கீறி அதி உஷ்ணம் எந்த மணியில் என்பதை அறிக.

	முற்பகல்			பிற்பகல்				
நேரம்	8	10	12	2	4	6	8	மணி.
உஷ்ணம்	42	45·5	58	58·5	53	49	43	பாகை.

கிருவ்.



(உரு. 2.)

X A இல் இவ்விரண்டு மணிகளுக்கு 5 இடைவெளியும் X B இல் ஒவ்வோர் பாகை உஷ்ணத்திற்கு ஒவ்வோர் இடைவெளியும் கொள்ளப்பட்டது.

பின்பு 8 மணிக்கும் 42 பாகைக்கும் பொதுவான புள்ளியும், 10 மணிக்கும் 45·5 பாகைக்கும் பொதுவான புள்ளியும், இன்னும் இவைபோல மற்றைய பொதுவான புள்ளிகளும் இடப்

பட்டன. இப்புள்ளிகள் யாவும் ஓர் வளைந்த ரேகை யால் இணைக்கப்பட்டன. இந்த ரேகையே உஷ்ணத்திற்கும் நேரத்திற்கும் உள்ள தொடர்பைக் காட்டி நிற்பது.

இந்த ரேகையின் அதி உயரத்தில் வளையும் புள்ளியிலிருந்து X A க்கு ஓர் புள்ளி ரேகை லம்பம் கீறப்பட்டது. இப்புள்ளி ரேகை X A ஐ எந்த மணியில் வெட்டுகிறதோ அதுவே ஆகக் கூடிய உஷ்ணமான நேரமாகும்.

∴ **ஆகக் கூடிய உஷ்ணமான நேரம் பிற்பகல் 1 மணி மறு.**
ஆகக் கூடிய உஷ்ணமும் கேட்கப்படின் அது 60 பாகை.

கணன ரேகை கீறும்போது கவனிக்கப்பட வேண்டிய விதிகள்.

i. ஒரு பொருளைக் காட்டுவதற்கு எத்தனை கோடுகள் எடுக்கப்பட்டன என்பதைக் கூறுக.

ii. சதுரங்களாக அச்சிடப்பட்ட காகிதத்திலேயே கணன ரேகை கீறல் வேண்டும்.

iii. கணன ரேகையை மையால் கீறல் ஏற்றதல்ல. முதலில் ஈயலேகினியால் மெல்லிய ரேகையாய்க் கீறி அதன்மேல் பின்பு ஊன்றிக் கீறல் வேண்டும்.

iv. கணன ரேகை கீறத்தொடங்குமுன் பொதுப்புள்ளிகள் யாவையும் இடல் வேண்டும்.

v. உதாரணத்தில் காட்டப்பட்ட மாதிரி யாவும் குறிக்கப் பட்டிருத்தல் வேண்டும்.

அப்பியாசம் 19.

1. 2 புஸ்தகங்களின் விலை 3 ரூபாவானால் 2 புஸ்தகம் 3 ரூபா; 4 புஸ்தகம் 6 ரூபா; 6 புஸ்தகம் 9 ரூபா எனக் கொண்டு "கிருவ்" கீறி அதிலிருந்து (i) 5 புஸ்தகம் என்ன விலை எனவும், (ii) 15 ரூபாவுக்கு எத்தனை புஸ்தகமெனவும் அறிக.

2. 4 பழம் 10 சதமானால் 2 பழம் என்ன விலை என்ப தையும் 7 பழம் என்ன விலை என்பதையும் "கிருவ்" கீறி அறிக.

3. 2 சிலிங் 3 ரூபாய்க்குச் சமமானால் 8 சிலிங் இலங்கை நாணயத்திலெவ்வளவு எனக்காட்டும் "கிருவ்" கீறி அதிலிருந்து 9 ரூபாவுக்கு எத்தனை சிலிங் சமனென அறிக.

4. காலை 6 மணி தொடக்கம் இரு மணித்தியாலங்களுக்கொரு முறையாக அளக்கப்பட்ட உஷ்ணம் எவ்வளவு பாகை எனப் பின்வருமாறு தரப்பட்டிருக்கிறது. ஓர் கணன ரேகை கீறி அதிலிருந்து பிற்பகல் 3 மணிக்கு உஷ்ணம் எத்தனை பாகை என்பதை அறிக:—

	முற்பகல்			பிற்பகல்		
நேரம்	8	10	12	2	4	6
உஷ்ணம்	28°	29°	30·5°	31°	28°	27·5°

5. ஒரு குதிரை புறப்பட்ட இடத்திலிருந்து ஓடிய தூரமும் நேரமும் பின்வருமாறு தரப்பட்டுள்ளன.

மணித்தியாலம்	1	2	3	4	5
மைல்	4	9	15	22	30

"கிருவ்" கீறி $2\frac{1}{2}$ மணித்தியாலத்தில் அது எவ்வளவு தூரம் ஓடியதென்பதையும், 25 மைல் எவ்வளவு நேரத்தில் ஓடியதென்பதையும் அறிக.

6. வயது 7 தொடங்கி 14 வரையுமுள்ள சிறுவரின் சராசரி உயரம் பின்வருமாறு:—

வயது (ஆண்டு)	7	8	9	10	11	12	13	14
உயரம் (அங்குலம்)	46	47	49·7	52	53·5	55	57	59·3

ரேகா படமொன்று வரைந்து 10 வயது 3 மாதத்தில் சராசரி உயரமெவ்வளவென்று காண்க. ஜே. எஸ். ஸி. ஜூலை, 1933.

7. பின்வருஞ் சோட்டுத் தொகைகளானவை ஒருவன் துவிசக்கர வண்டியில் ஓடிய தூரத்தையும் எடுத்த நேரத்தையும் குறிக்கின்றன:—

நேரம்	1	2	3	4	5	6
தூரம்	5	13	23	34	44	50

(i) கணன ரேகை கீறி அதிலிருந்து முதல் $2\frac{1}{2}$மணித்தியாலங்கள் ஓடிய தூரத்தையும் (ii) 40 மைல் ஓட எடுத்த நேரத்தையும் அறிக.

8. பல்வேறு அட்சரேகைகளிலுள்ள இடங்களின் மிகக் குறைந்த பகல் நேரம் வருமாறு.

அட்சரேகை	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	$66\frac{1}{2}$°
மிகக் குறைந்த பகல் நேரம்.	12·0	11·4	10·8	10·1	9·2	7·9	5·5	0·

(இவ்வளவு மணித்தியாலம்.)

இதனைக் காட்ட ஒரு கணன ரேகை வரைக. அதிலிருந்து (i) 6° அட்ச ரேகையிலுள்ள இடத்தில் மிகக் குறைந்த பகல் நேரம் எவ்வளவு? (ii) எந்த அட்ச ரேகையில் மிகக் குறைந்த பகல் நேரம் 4 மணித்தியாலம் என்பவற்றைக் காண்க.

எஸ். எஸ். ஸி. [பிறிலிம்] 1934.

9. 1921-ம் ஆண்டு ஜனவரி 1-ந் தேதி முதல் 1930 டிசெம்பர் 31-ந் தேதி ஈருக மாதவீத ஏற்றுமதியை லட்ச ரூபாய்க் கணக்காகக் குறிக்கும் அட்டவணையைக் கீழ்க்காண்க:-

ஆண்டு	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
லட்சம்	2·3	2·1	3·1	2·5	2·6	2·7	2·1	2·4	2·8	3·0

மேற்குறித்த அட்டவணைக்கு உருவகம் (Graph) கீறி 1923-ம் ஆண்டு ஒகஸ்ற் மாத ஏற்றுமதி எத்தனை லட்சம் எனக்

காண்க. (ஒரே வருட ஏற்றத்தாட்சி மாசந்தோறும் ஒரே விதமானதாகக் கொள்க.)

10. சாயந்தரம் 1 மணிக்கு கொழும்பினின்று புறப்பட்டு 72 மைல் தூரமான கண்டி நோக்கிச் செல்லும் பஸ் வண்டி மணித்தியாலம் 18 மைல் வீதமாகப் போனால்

(i) நேரமும் தூரமும் காட்டும்ரேகை (Graph) வரைக.

(ii) ரேகையைக்கொண்டு கொழும்பிலிருந்து 49 மைலுக் கப்பாலுள்ள கேகாலையையும் கண்டியிலிருந்து 16 மைல்தூர மான மாவனெல்லையையும் எந்நேரம் பஸ் சேருமெனக் காண்க. (ரேகை கீற விசேஷ பத்திரம் கிடையாது.) சு. பா. வி. வ.

பல இன அப்பியாசம் 2.

க

1. கூட்டுக. $a^2-3b+5, 3a^2-6b+1, 2a^2+10b-9$.

2. $8x+6y-1$ இல் இருந்து $4x-3y+2$ஐக் கழிக்குக.

3. $a=2$ ஆயின் $2a^3-2a^2+a$ இன் விலை யாது ?

4. சுருக்குக. $17a-4b-[5a-3\{b-2(a-b)\}]$

5. விடுவிக்க. $2x+5=x+4$.

6. மணித்தியாலம் x மைல் ஓடும் புகை வண்டி t செக் கனில் எத்தனை அடி தூரம் ஓடும்?

உ

1. $a=2, b=-3$ ஆயின்

(i) $(a+b)(a^2-ab+b^2)$ (ii) a^3-b^3 என்பவற் றின் விலை காண்க.

2. $27n^3+9n^2-3n-10$ ஐ $3n-2$ ஆற் பிரிக்குக.

3. சுருக்குக. $a-[a-(a+b)-\{a-(a-\overline{b-a})\}]$

4. **விடுவிக்க.** (i) $\frac{x-5}{4}=\frac{2x-3}{7}$

(ii) $4(3x-7)-(4-x)-5=0$

5. (i) x ரூபா y சதம் எத்தனை சதம்?

(ii) 10 தோடம்பழங்களின் விலை x ரூபா y சதமாயின் 5 ரூபாய்க்கு எத்தனை பழங்கள் வாங்கலாம்?

6. ஒரு சமகோணக் கண்ணாடித்துண்டு a அடி நீளமும், அந்நீளத்திலும் b அடி குறைந்த அகலமுமுடையதாயின் அதன் சுற்றளவென்ன?

ரு

1. $x=2, y=5$ என்னும் விலைகளைக்கொடுத்து

(i) $(2x+y)(2x-y)-x^2$

(ii) $3x^2-y^2$ என்பன சமமெனக் காட்டுக.

2. $\frac{3}{4}(x+8)=\frac{2}{3}(6-x)+19$ என்னும் சமீகரணத்தை விடுவிக்க.

3. **சுருக்குக.** (i) $(x+y)^2-(x-y)^2$
(ii) $(80+5)^2-(80-5)^2$

4. ஒரு பிதா தன் மகனைப் போல் மூன்று மடங்கு வயதுள்ளவனாக இருக்கிறான். அவன் 15 வருடங்களுக்குமுன் மகனைப் போல 6 மடங்கு வயதுள்ளவனாக இருந்தானாயின் இப்போது ஒவ்வொருவருடைய வயதுமென்ன?

5. நீள்சதுர வடிவமுள்ள ஒரு கடுதாசித்துண்டு $3x$ அங். அகலமும், $4x$ அங். நீளமுமாயின் (i) அதன் சுற்றளவென்ன? (ii) அதன் பரப்பென்ன? ஜே. எஸ். ஸி...1934.

6. பின்வருஞ் சோட்டுத் தொகைகளானவை 1851-ம் ஆண்டு தொடக்கம் 1911-ம் ஆண்டு முடிய ஒரு தேசத்துக் குடிசனத் தொகையை உணர்த்துகின்றன.

வருடம்	1851	1861	1871	1891	1901	1911
சனம்	18	31	37	48	53	72லட்சம்

கிறுவ் கீறி 1881-ம் ஆண்டின் சனத்தொகை காண்க.

சு

1. சுருக்குக. $(x+y)^2+(x-y)^2-2(x+y)(x-y)$

2. (i) $a=-2, b=-5$ எனின்
$\frac{a+2b}{a-b}$ இன் விலை காண்க.

(ii) $q-(1-p)$ இலிருந்து $1-(p-q)$ ஐக் கழிக்குக.

—ஆசிரியபரீட்சை...1934.

3. விடுவிக்க. (i) $\frac{2x-7}{2}+x=\frac{1}{2}$ (ii) $3(7-x)+2(5-x)=1$

4. $x^4+11x^3+26x^2-21x+3$ ஐ x^2+5x-1 ஆற் பிரிக்குக.

5. A பெறுவதின் மூன்றிலொருபங்கு காசு B பெறுவதின் ஐந்திலொரு பங்குக்குச் சமமாகும்படி 40 ரூபாவை இருவர்க்கும் பகிர்க.

6. நூற்றுக்கும் நூற்றைம்பதுக்குமிடையிலுள்ள எண்களின் வர்க்கமூலம் பின்வருமாறு :-

எண்	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
வர்க்க மூலம்	10	10·2	10·5	10·7	11·0	11·2	11·4	11·6	11·8	12·0	12·1

ரேகாபடமொன்று வரைந்து 132 இன் வர்க்கமூலத்தைக் காண்க

—பிரவேசபண்டித பரீட்சை...1935.

ரு

1. விடுவிக்க. $\frac{x-1}{2}-\frac{x-2}{3}-\frac{x-3}{4}=0$

2. (i) (x^2+xy+y^2) ஐயும் (x^2-xy+y^2) ஐயும் பெருக்கிய தொகையைக் காண்க.

(ii) $x=3; y=-3$ ஆயின் கண்ட விடை சரிதானுவென்பதைக் காண்க.

—எஸ். எஸ். ஸி...1933.

3. பிரிக்குக.

(i) $a^2 - b^2$ ஐ $a - b$ ஆல்

(ii) $a^3 - b^3$ ஐ $a - b$ ஆல்

4. முத்திரை அச்சிடாத x தொகை கொண்ட சாதாத் தபாலுறைக் கட்டொன்றின் விலை y சதங்கள். ஒவ்வொரு உறையிலும் 5 சதமுத்திரைகள் அச்சிடப்பெற்று z சதங்களுக்கு விற்கப்பெறும் பிறிதோர் கட்டில் எத்தனை உறைகளுண்டு ?

5. இரு எண்களின் வித்தியாசம் 8. சிறிய எண்ணின் மூன்றிலொருபங்கு பெரிய எண்ணின் ஐந்திலொரு பங்குக்குச் சமன். இரு எண்களுமெவை ?

6. புகையிரதத்தில் செல்லுமொருவன் x இருத்தல் நிறையுள்ள தன் சாமான்களைக் குறிப்பிட்ட தூரங் கொண்டு போவதற்கான கட்டணமாக $\frac{x}{2} - 45$ சதம் கட்டவேண்டும். அதன்படி 90 முதல் 200 வரைக்கும் x ன் விலையைக் காண்டற்கான கணன ரேகை வரைக. இந்த ரேகையிலிருந்து

(i) ஒரு அந்தர் நிறையுள்ள சாமானுக்கு என்ன கட்டணம்?

(ii) கட்டணமின்றிக் கொண்டுபோகக்கூடிய சாமானின் நிறையென்ன என்பவற்றைக் காணக.

—ஜே. எஸ். ஸி...1939.

இரண்டாம் பாகம்

பொருளடக்கம்

1. கூட்டுச்சமீகரணம், பிரயோகம்.
2. சிணைகள்.
3. சி. சா. மு., பெ. சா. மு., வர்க்கமூலம்.
4. பின்னச் சுருக்கம், நான்கு விதிகள்.
5. வர்க்க சமீகரணம், ஆரம்பபகுதி.
6. பரீட்சைப் பத்திரங்கள்.

அத்தியாயம் VI

கூட்டுச்சமீகரணம்

இரண்டு மூன்று அறியப்படாத எண்களைக் கொண்டுள்ள சமீகரணங்களுமுண்டு. உதாரணமாக $2x-y=10$. இச்சமீகரணம் இரு அறியப்படாத எண்களைக் கொண்டுள்ளது. ஏதோ ஓர் எண்ணின் இருமடங்கிலிருந்து இன்னோர் எண்ணைக் கழிக்கின் வரும் மறுமொழி 10 என்பதே மேற்படி சமீகரணத்தின் அர்த்தம்.

இன்னும் இதுபோன்ற ஓர் சமீகரணம் தரப்படினே நாம் x, y முதலியவை குறிக்கும் சரியான விலை அறிதல் கூடும். இரு சமீகரணங்கள் சேர்ந்துவரும் காரணம்பற்றிப் பின்வருஞ் சமீகரணங்கள் கூட்டுச் சமீகரணங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

உதாரணம் 1. விடுவிக்க. $2x-y=10$ ... ... (i)
$x-y=4$ ... ... (ii)

செய்கை.

$$2x-y=10 \quad \ldots \quad \ldots \quad (1)$$
$$x-y=4 \quad \ldots \quad \ldots \quad (2)$$

கழிப்பின் $x \;=6$

x இன் விலை 6 எனக் கண்டோம். இனி y இன் விலை காணுதல் இலகு.

$$2x-y=10. \quad \ldots \quad \ldots \quad (1)$$
$$\therefore\ 2\times 6-y=10.$$
$$\therefore\ 12-y=10. \qquad \therefore\ -y=10-12=-2.$$
$$\therefore \left.\begin{array}{l} y=2 \\ x=6 \end{array}\right\}$$ மறு.

$\left\{ \text{சரிபிழை அறிதல்.} \begin{array}{ll} 2x-y=12-2=10 & (1) \\ x-y=6-2=4 & (2) \end{array} \right\}$

கூட்டுச் சமீகரணத்தில் தரப்பட்ட இரு சமீகரணங்களிலுமுள்ள x இன் தொகை அல்லது y இன் தொகை சமமாயிருந்தால் மாத்திரமே நாம் கூட்டும் அல்லது கழிக்கும்பொழுது மேற்படி அக்ஷரங்களில் ஒன்று மறையும். தரப்பட்ட கணக்கில் இரு வரிகளிலும் ஏதோ ஒன்றின் தொகை சமமாயில்லாவிடில் நாம் ஒரு பொது இலக்கத்தால் ஒரு சமீகரணத்தைப் பெருக்கி அல்

லது இரு இலக்கங்களால் இரு சமீகரணங்களேயும் முறையே பெருக்கி x அல்லது y இன் தொகையைச் சமப்படுத்தல் வேண்டும்.

உதாரணம் 2. விடுவிக்க. $4x - 2y = 4$; ... ... (i)
$3x + 4y = 25.$ ... ... (ii)

செய்கை 1. (i) ஐ 2 ஆற்பெருக்கின் $8x - 4y = 8$
இரண்டாம் சமீகரணம் $3x + 4y = 25$
கூட்டின் $11x = 33$
$\therefore x = 3$

$$\left\{\begin{array}{l} 4x - 2y = 4 \\ 12 - 2y = 4 \\ -2y = -8 \\ \therefore y = 4 \end{array}\right\} \qquad \left.\begin{array}{l} x = 3 \\ y = 4 \end{array}\right\} \text{மறு.}$$

செய்கை 2. (i) 3 ஆல் பெருக்கப்படின் $12x - 6y = 12$
(ii) 4 ஆல் ,, $12x + 16y = 100$
கழிப்பின் $-22y = -88$
$\therefore y = 4$

$$\left\{\begin{array}{l} 12x - 6y = 12 \\ 12x - 24 = 12 \\ 12x = 36 \\ \therefore x = 3 \end{array}\right\} \qquad \left.\begin{array}{l} x = 3 \\ y = 4 \end{array}\right\} \text{மறு.}$$

செய்கை 3. பிரதிகரண முறை.

$4x - 2y = 4$ ... ... (i)
$3x + 4y = 25$ ... ... (ii)
$4x = 2y + 4$ ... ... (i)

$$\therefore x = \frac{2y+4}{4}$$

இரண்டாம் சமீகரணத்தில் $x = \frac{2y+4}{4}$ என்பதைப் பிரதிகாரணஞ் செய்தால் $3\left(\frac{2y+4}{4}\right) + 4y = 25$

ஆகவே $\frac{6y+12}{4} + 4y = 25$

$\therefore 6y + 12 + 16y = 100$

$22y = 88$ $\therefore y = 4$

$$\therefore x = \frac{8+4}{4} = \frac{12}{4} = 3$$

எனவே மேற்படி சமீகரணங்களில்

$$\left.\begin{array}{l} x = 3 \\ y = 4 \end{array}\right\} \text{ம.று.}$$

உதாரணம் 3. **விடுவிக்க.**

5க—31 = 3ம;
4க = —10ம.

செய்கை.

5க—31 = 3ம
∴ 5க— 3ம = 31 ... ... (1)
4க = —10ம
∴ 4க+10ம = 0 ... ... (2)

(1) ஐ 4 ஆற் பெருக்கின் 20க—12ம = 124
(2) ,, 5 ,, 20க+50ம = 0
கழிப்பின் —62ம = 124
∴ ம = —2.

20க—12 × —2 = 124.
∴ 20க+24 = 124
∴ 20க = 124—24 = 100.

∴ க = 5, ம = —2 } ம.று.

அப்பியாசம் 20.

விடுவிக்க.

1. $x+y = 10,$ $x-y = 4.$
2. $x+y = 12,$ $x-y = 6.$
3. க+ம = 12, க—ம = 0.
4. $x-y = 5,$ $x+y = 19.$
5. $x+y = 14,$ $x = y.$
6. $m+2n = 8,$ $3m-2n = 0.$
7. $3x+2y = 13,$ $3x-2y = 5.$
8. $2x+y = 23,$ $x-2y = 4.$

9. $a + 2b = 9,$
$2a + b = 12.$

10. $2x + 5y = 0,$
$3x - y = 17.$

11. $7அ - 5இ = 11,$
$3அ + 3இ = 15.$

12. $2x + y = 23,$
$4x - 19 = y.$

13. $4x + 3y = 7,$
$y + 42 = 5x.$

14. $7x + 6y = 71,$
$5x - 8y = -23.$

15. பின்வரும் சமீகரணங்களில் x இனது விலையை y இன் இனத்திற் காண்க.

(i) $x + y = 10.$ (ii) $x - y = 10.$

(iii) $2x + y = 10.$ (iv) $2x - y = 10.$

(v) $2x - y = 0.$ (vi) $3x + 2y = 5.$

(vii) $3x - 2y = 6.$ (viii) $3x - y = 17.$

(ix) $2x - 5y - 1 = 0.$ (x) $5x - 10 = 5y.$

விடுவிக்க.

16. $x = 3y - 2,$
$9y = 4x - 7.$

17. $3x - y = 7,$
$5x = 9y + 41.$

18. $9த - 11 = 4ந,$
$19த - 17 = 10ந.$

19. $13 + 2y = 9x,$
$3y = 7x.$

பின்வரும் சமீகரணங்களில் அடைப்புக்குறிகளை நீக்கி அல்லது வேறு வகையில் சுருக்கியபின் சமீகரணங்களை விடுவிக்க.

20. $x + 3(x - y) = 23,$
$x + y = 11.$

21. $5(2x - 3y) = 25,$
$3(x + 5y) = 105.$

22. $2x + (y - 10) = 15,$
$y + (x - 50) = 2y.$

23. $2(x + y) - 3(y - x) = 12.$
$4x + 3y - 2 = 0.$

24. $2(x+y)=26,$
$3(x-y)=21.$

25. $1\frac{1}{2}\ x+2\frac{1}{8}\ y=22,$
$2\frac{1}{2}\ x-7\ y=4.$

மேலே தரப்பெற்ற கூட்டுச் சமீகரணங்களன்றி இன்னுங் கடினமான அப்பியாசங்களுமுள. இவற்றைப் பின்வரும் உதாரணங்களிலிருந்து விளங்கிக்கொள்க.

உதாரணம் 4. விடுவிக்க.

$$\frac{a+b}{8}+\frac{a-b}{6}=5 \quad \ldots \quad \ldots \quad \text{(i)}$$

$$\frac{a+b}{4}-\frac{a-b}{3}=10 \quad \ldots \quad \ldots \quad \text{(ii)}$$

செய்கை.

$$6\,(a+b)+8\,(a-b)=48\times 5 \quad \ldots \quad \ldots \quad \text{(i)}$$
$$3\,(a+b)-4\,(a-b)=12\times 10 \quad \ldots \quad \ldots \quad \text{(ii)}$$

$$6a+6b+8a-8b=240 \quad \ldots \quad \ldots \quad \text{(i)}$$
$$3a+3b-4a+4b=120 \quad \ldots \quad \ldots \quad \text{(ii)}$$

சுருக்கின்

$$14a-2b \quad =240 \quad \ldots \quad \ldots \quad \text{(i)}$$
$$-a+7b \quad =120 \quad \ldots \quad \ldots \quad \text{(ii)}$$

இரண்டாம் சமீகரணத்தில் 14 ஆற் பெருக்கி a ஐச் சமப் படுத்தினல்

$$14a-2b=240 \quad \ldots \quad \ldots \quad \text{(i)}$$
$$-14a+98b=1680 \quad \ldots \quad \ldots \quad \text{(ii)}$$

கூட்டின் $96b=1920 \qquad \therefore b=20$

$b=20$ என்பதை (i)ல் பிரதிகரணம் செய்க.

$$14a-40=240$$
$$\therefore\ 14a=280$$
$$\therefore\ a=20 \text{ எனவே } \left.\begin{array}{l} a=20 \\ b=20 \end{array}\right\} \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 5. விடுவிக்க:

$$\frac{3}{x} + \frac{2}{y} = 2,$$

$$\frac{9}{x} - \frac{4}{y} = 1.$$

செய்கை:

(i) ஐ 2 ஆற் பெருகின் $\frac{6}{x} + \frac{4}{y} = 4$

$\frac{9}{x} - \frac{4}{y} = 1.$ (i)

கூட்டின் $\frac{15}{x} = 5$

$\therefore x = 3$

$x=3$ என்பதை (i) ல் பிரதிகரணம் செய்தால்

$$1 + \frac{2}{y} = 2$$

$$\frac{2}{y} = 1 \qquad \therefore y = 2.$$

எனவே $\left.\begin{matrix} x=3 \\ y=2 \end{matrix}\right\}$ மறு.

உதாரணம் 6. விடுவிக்க.

$$2x - y = x - 4y = 3x - 6$$

செய்கை.

மேலே தரப்பெற்ற உதாரணக் கணக்கிலிருந்து

$2x - y = 3x - 6$ ... ... (i)

$x - 4y = 3x - 6$ ... ... (ii)

என இரு சமீகரணங்கள் அமைத்துக்கொள்ளலாம்.

அல்லது $2x - y = x - 4y$ ... ... (i)

$x - 4y = 3x - 6$ ... ... (ii)

என இரு சமீகரணங்கள் அமைத்துக்கொள்ளலாம். இவற்றை முன் விளக்கப்பெற்ற ஆரம்ப உதாரணங்களின் முறைப்படி விடுவிக்கின் $x = 9$, $y = -3$ என்பன விடைகளாய் வரும்.

அப்பியாசம் 21.

விடுவிக்க

1. $3x - 5y = 17$
   $4x + 3y = 42$ ஜே. எஸ். ஸி. 1939.

2. $2(3x - y) = 5(x - 2)$
   $3(x + 4y) = 2(y - 3)$ கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1924.

3. $\frac{1}{5}x + \frac{1}{11}(y - 2) = 0$
   $5x - 3y = 33$ கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1925.

4. $3(x - y) - \frac{1}{3}(x + y) = 30$
   $x + y + \frac{5}{8}(x - y) = 22$
   கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1926.

5. $\frac{x}{3} - \frac{y}{5} = \frac{1}{6}$
   $5y - 3x = 3\frac{5}{6}$ கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1928.

6. $5x = 30 + 3y$, $5y = 1 - 3x$ ஆனால்
   $3x^2 - 5y^2$ இன் விலை காண்க.
   கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1929.

7. $3x - 2y = 4$, $2x - 3y = 5$ ஆனால்
   $\frac{x+y}{x-y}$ எவ்வளவு ? கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1930

8. $2x - 3y = 23$, $3x + \frac{1}{2}y = 12$ ஆனால்
$2x + y$ எவ்வளவு? கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1931.

9. xம் yம் என்ன விலையானால்
$x-2y-6=2x+y-15=4x-y-17$ ஆகும்?
எஸ். எஸ். வி. 1938.

10. $\frac{y+9}{5}=\frac{2x+1}{3}=\frac{x+y+2}{4}$
என்பதை விடுவிக்க. ஆசிரிய பிரவேசபரீட்சை 1941.

11. $3x-y=x+2y=7$
என்பதை விடுவிக்க. ஆசிரிய பிரவேசபரீட்சை 1951.

விடுவிக்க.

12. $\frac{x}{2}-\frac{y}{3}=\frac{1}{6}$; $\frac{y}{2}-\frac{x}{6}=5$.
கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1923.

13. $\frac{2}{x}+\frac{3}{y}=2$; $\frac{10}{x}-\frac{9}{y}=2$
ஆசிரிய பிரவேச பரீட்சை.

14. $\frac{க+1}{ம}=7$; $\frac{க}{1+ம}=6$
ஆசிரிய பிரவேச பரீட்சை 1939.

15. $\frac{2x-3y}{x+6y}=\frac{6}{5}$ ஆனால்

(i) $y=-2$ ஆயிருக்கும்போது x இன் விலையையும்

(ii) $x=-3$ ஆயிருக்கும்போது y இன் விலையையும்
காண்க. கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1926.

கூட்டுச் சமீகரணக் கணக்குகள்

(இரு அக்ஷர இலக்கப் பிரயோகம்)

உதாரணம் 1.

இரு எண்களின் கூட்டுத்தொகை 25. வித்தியாசம் 9. அவ்வெண்கள் எவை?

செய்கை.

ஒரு எண் x எனவும் மற்றது y எனவும் கொள்வோம்.

அப்போது $x+y=25$

$x-y=9$

$\therefore 2x=34 \quad \therefore x=17$

$y=8$

∴ குறிக்கப்பட்ட எண்கள் **17, 8** மறு.

(இதுபோன்ற கணக்குகள் தனிச்சமீகரண முறையிலும் செய்யப்பட்டிருத்தலைக் கவனிக்கவும்.)

உதாரணம் 2.

4 தோடைகளும் 6 அப்பிள்களும் ரூ. 1-36 ஆகும். 2 தோடைகளும் 4 அப்பிள்களும் 72 சதமாகும். ஒவ்வொன்றின் விலையுமென்ன?

செய்கை.

ஒரு தோடையின் விலை x சதமெனவும், ஒரு அப்பிள் விலை y சதமெனவும் கொள்வோம்.

அப்போது 4 தோடை விலை $4x$ சதம்

6 அப்பிள் விலை $6y$ சதம்.

ஆகவே கணக்கின்படி $4x+6y=136$ (i)

$2x+4y=74$ (ii)

$4x+6y=136$

(ii) × 2... $4x+8y=148$

கழிப்பின் $-2y=-12$ $\quad \therefore y=6$

$x=25$

எனவே ஒரு தோடை விலை **25** சதம்
ஒரு அப்பிள் விலை **6** சதம் } மறு.

உதாரணம் 3. இரு எண்களின் கூட்டுத்தொகையின் இரு மடங்கு **56.** அவ்வெண்களின் வித்தியாசம் **4.** குறித்த எண்களைக் காண்க.

செய்கை.

ஒரு எண் a எனவும் மற்றது b எனவுங் கொள்வோம்.

அப்போது $2(a+b) = 56$ ... ... (1)

$$a-b = 4 \quad \ldots \quad \ldots \quad (2)$$

$$2a+2b = 56 \quad \ldots \quad \ldots \quad (1)$$

$$2a-2b = 8 \quad \ldots \quad \ldots \quad (2)$$

கூட்டின் $4a = 64$

$$\therefore \; a = 16 \qquad \qquad \left(\begin{array}{r} 2(16+12)=56 \\ 16-12=4 \end{array}\right)$$

$$\therefore \; b = 12$$

∴ குறிக்கப்பட்ட எண்கள் **19, 12** மறு.

உதாரணம் 4.

இரு இலக்கங்களாலமையும் ஒரு எண் அவ்விரு இலக்கங்களின் மொத்தத்திலும் ஐந்து மடங்காகும். அவ்வெண்ணுடன் 9 கூட்டப்படின் இரு இலக்கங்களும் இடம்மாறி அமையும். குறித்த எண் யாது?

செய்கை.

x பத்தின் தானமாகவும் y ஒன்றின் தானமாகவும் கொள்க. அப்போது குறித்த எண் $10x+y$ எனவும் இடம்மாறி அமையும் போது $10y+x$ எனவும் வரும்.

ஆகவே $10x+y = 5(x+y)$ (i)

$$10x+y+9 = 10y+x \qquad \text{(ii)}$$

(i) ஐச் சுருக்கின் $5x = 4y$

(ii) ,, ,, $x+1 = y$

$$\therefore \; 5x = 4(x+1) = 4x+4$$

$$\therefore \; x = 4 \qquad \qquad \left.\begin{array}{r} 5x = 4y \\ 20 = 4y \\ \therefore y = 5 \end{array}\right\}$$

$$\therefore \; y = 5$$

ஆகவே குறித்த எண் **45** மறு.

[சரிபிழை காணல்: $45 = 5(4+5)$; $45+9=54$.]

அப்பியாசம் 22.

பின்வரும் கணக்குகளைக் கூட்டுச்சமீகரண முறையிற் செய்க—

1. இரு எண்களின் கூட்டுத்தொகை 45, வித்தியாசம் 11. அவ்வெண்கள் யாவை?

2. 75 கூட்டுத்தொகையும், 13 வித்தியாசமுமுடைய இரு எண்களைக் காண்க.

3. இரு எண்களின் கூட்டுத்தொகை 32, வித்தியாசம் 6. அவ்வெண்களின் பெருக்குத் தொகை யாது?

4. நானும் என் நண்பனும் 50 ரூபா வைத்திருக்கிறோம். எனது பணத்தின் இருமடங்கும் நண்பனது தொகையின் நான்கு மடங்கும் சேர்ந்து 130 ரூபா. ஒவ்வொருவரிடமும் எவ்வளவு உண்டு?

5. A இடமும் B இடமும் ரூ. 72 உண்டு. B யிலும் பார்க்க A ரூ. 12 கூட வைத்திருக்கிறான். ஒவ்வொருவரும் எவ்வளவு வைத்திருக்கிறார்கள்?

6. 2 தோடையும் 5 அப்பிளும் விலை 86 சதம். மூன்று தோடையும் 5 அப்பிளும் விலை 94 சதம். ஒவ்வொன்றின் விலையும் என்ன?

7. ஒரு தோடம்பழத்தினதும் 2 அப்பிள் பழத்தினதும் விலை 32 சதம். மூன்று தோடம்பழமும் 4 அப்பிள்பழமும் விலை 76 சதம். ஒவ்வொன்றின் விலையுமென்ன?

8. 9 பென்சிலினதும் 4 பேனையினதும் விலை 92 சதம். ஒரு டசின் பென்சிலினதும் ஒரு டசின் பேனையினதும் விலை 156 சதம். ஒரு பென்சிலினதும் ஒரு பேனையினதும் விலை தனித்தனி யாது?

9. 11 கோழிக்கும் 7 வாத்துக்கும் விலை 55 ஷிலிங். 5 கோழிக்கும் 13 வாத்துக்கும் விலை 52 சிலிங். (i) ஒவ்வொன்றின் விலையுமென்ன? (ii) 10 கோழிக்கும் 15 வாத்துக்கும் விலையென்ன?

10. ஒரு மாடும் வண்டியும் 85 ரூபா. இரு மாடும் அவ்வண்டியும் 120 ரூபா. ஒவ்வொன்றின் விலையுமென்ன?

11. 4 இருத்தல் கோப்பியும் 10 இருத்தல் தேயிலையும் ரூ. 6-20. 6 இருத்தல் கோப்பியும் 3 இருத்தல் தேயிலையும் ரூ. 3-90. ஒரு இருத்தல் கோப்பிக்கும் ஒரு இருத்தல் தேயிலைக்கும் மொத்தம் எவ்வளவு காசு கொடுத்தல்வேண்டும்?

12. ஒன்பது மேசையினதும் ஏழு கதிரையினதும் விலை அல்லது பத்து மேசையினதும் இரண்டு கதிரையினதும் விலை 156 ரூபா. ஒரு மேசையினதும் ஒரு கதிரையினதும் விலை தனித்தனி யாது?

13. ஒரு வியாபாரி குதிரையும் ஆடுமாக 15 மிருகங்களை 825 ரூபாய்க்கு வாங்கினன். ஒரு குதிரை 135 ரூபா, ஒரு ஆடு 15 ரூபாவானல் ஒவ்வோர் இனத்திலும் எத்தனை மிருகங்கள் உண்டு?

14. ஒரு எண்ணின் இரு மடங்கும் இன்னோர் எண்ணின் மும்மடங்கும் சேர்ந்து 43. இவ்வெண்களினுடைய வித்தியாசத்தின் மும்மடங்கு 12. இரு எண்களையுங் காண்க.

15. இரு எண்களினுடைய கூட்டுத்தொகையின் மும்மடங்கு 120. இவ்வெண்களின் வித்தியாசத்தின் மும்மடங்கு 18. இரு எண்களையுங் காண்க.

16. இரு இலக்கங்களாலமையும் ஒரு எண்ணினது இலக்கங்களின் கூட்டுத்தொகை 11. இரு இலக்கங்களையும் இடம் மாற்றினல் அமையும் எண் முந்திய எண்ணிலும் 9 கூடியதாகும். முந்திய எண் யாது?

17. 10 க்கும் 100 க்கும் இடைப்பட்ட ஒரு எண்ணினது இலக்கங்களை இடம்மாற்றினல் அமையும் எண் முந்தியதிலும் 45 கூடுதலடையும். இலக்கங்களினது கூட்டுத் தொகையுடன் 7 ஐக் கூட்டின் விடை 18 ஆகும். குறித்த எண் யாது?

18. இரு இலக்கங்கள் கொண்டுள்ள ஒரு எண் இலக்கங்களின் கூட்டுத்தொகையிலும் நாலுமடங்கு பெரியது. அந்த எண்ணுடன் 18 ஐக் கூட்டின் இலக்கங்கள் இடம்மாறி அமையும். குறித்த எண்ணைக் காண்க.

19. தந்தை 16 வருடங்களின்பின் மகனிலும் இருமடங்கு வயதுடையராவர். 8 வருடங்களுக்குமுன் அவர் மகனிலும் 14

மடங்கு வயதுடையவர். இருவரினதும் தற்போதைய வயதென்ன ?

20. ஒரு பின்னத்தின் பகுதி யெண்ணுடன் 2 ஐக் கூட்டின் அப்பின்னம் $\frac{3}{5}$ ஆக மாறும். தொகுதி யெண்ணுடன் 1 ஐக் கூட்டின் $\frac{1}{2}$ ஆக மாறும். அப்பின்னம் யாது ?

அத்தியாயம் VII.

சினைகள் (Factors)

பகுதி க.

பெருக்கலின் எதிரிடையான கிரியை சினைகாணலாகும். $(2a+b)$ ஐ $(a-2b)$ ஆல் பெருக்கப் பயின்றுள்ளோம். அவ்வாறு பெருக்கும்போது $2a^2-3ab-2b^2$ விடையாய் வரும். எனவே $(2a+b)$யும் $(a-2b)$யும் $2a^2-3ab-2b^2$ இன் சினைகளாகும்.

மேலே தரப்பட்ட விளக்கத்தின்படி ஒரு அக்ஷர கணிதத் தொடரானது இரண்டு முதலிய பல தொடர்களின் பெருக்குத் தொகையாயிருப்பின் பிந்திய தொடர்கள் முந்திய தொடரின் சினைகளெனப்படும்.

உதாரணம்.

$2a+2b$ ஆனது $a+b$ ஐ 2 ஆற் பெருக்க வருவது.

எனவே $2a+2b$ இன் சினைகள் 2ம் $a+b$ யுமாகும்.

$$2a+2b = 2(a+b)$$

சினை காணலில் முதற் கவனிக்கவேண்டிய விதி.—தரப்பட்ட தொடரிலுள்ள இலக்கங்களைப் பிரிக்கக்கூடிய ஓர் பொது எண் உளதா எனவறிந்து அதனால் மேற்படி தொடரைப் பிரித்து ஈவை அடைப்புக்குறிக்குள்ளும் அப் பொதுஎண்ணை வெளியிலும் வைத்தலாகும்.

உதாரணம் 1. $6xy^2+9xy-12x$ என்பதைச் சினைகளாக்குக.

செய்கை. மேற்படி தொடரில் $3x$ பொது

ஆகவே $6xy^2+9xy-12x$

$$=3x(2y^2+3y-4)$$

உதாரணம் 2. $7அ^3 + 21அ^2இ - 35அஇ^3$
$= 7அ(அ^2 + 3அஇ - 5இ^3)$

உதாரணம் 3. $40a^2bc^2 - 24a^2b^2d - 8a^2b$
$= 8a^2b(5c^2 - 3bd - 1)$

அப்பியாசம் 23.

சினைகளாக்குக.

1. $ax + ab$
2. கம + கப
3. $ax + a^2$
4. $2x - 2y$
5. $x^2 - xy$
6. $21 - 56x$
7. $5x^3 - 15x^2y$
8. $x^2yz - xyz^2$
9. $ax - bx + cx$
10. $7ab - 7bc - 21bx$
11. $ac - bc + c$
12. $9அ^3 - 12அ^3 + 3$
13. $6a^4 - 4a^3$
14. $amn - 15bmn + 50mn$
15. $36x^2yz - 54xy^2z + 41xyz^2 - 18x^2y^2z^2$

சினைகள் (பிரிவு உ)

சினைகளில் இரண்டு மூன்று எண்களையுடைய ஓர் தொடரே பொதுத்தொகையாய் வருதலுமுண்டு.

உதாரணமாக $a(x+y)+b(x+y)$

இங்கு $x+y$ பொது.

$x+y=F$ எனக் கொள்வோம்.

அப்போது $a(x+y)+b(x+y)$
$= aF + bF$
$= F(a+b)$ ஆனல் $F=x+y$

ஆகவே $F(a+b)=(x+y)(a+b)$
$\therefore a(x+y)+b(x+y)=(x+y)(a+b)$

இவ்வாறு

1. $a(x+y)+b(x+y)=(x+y)\ (a+b)$
2. $a(x-y)+b(x-y)=(x-y)\ (a+b)$
3. $a(x+y)-b(x+y)=(x+y)\ (a-b)$
4. $a(x-y)-b(x-y)=(x-y)\ (a-b)$

உதாரணம் 1. க(அ + இ)—ம(அ + இ)
= (அ + இ) (க—ம) மறு.

உதாரணம் 2. $2x+cx+2c+c^2$
$=x(2+c)+c(2+c)$
$=(2+c)\ (x+c)$ மறு.

உதாரணம் 3. $6mn-2ny-3m+y$
$=2n(3m-y)-1(3m-y)$
$=(2n-1)\ (3m-y)$ மறு.

உதாரணம் 4. $2x^2y+2yz-5x^2-5z$
$=2y(x^2+z)-5(x^2+z)$
$=(2y-5)\ (x^2+z)$ மறு.

உதாரணம் 5. $ax-by+bx-cx-ay+cy$
$=ax+bx-cx-ay-by+cy$
$=(ax+bx-cx)-(ay+by-cy)$
$=x(a+b-c)-y(a+b-c)$.
$=(x-y)\ (a+b-c)$ மறு.

அப்பியாசம் 24.

சினைகளாக்குக.

1. $a(x+y)+b(x+y)$
2. $a(x-y)+b(x-y)$
3. க(ம—ப)—ச(ம—ப)
4. $n(x+y)-m(x+y)$
5. $5(2x-y)-b(2x-y)$
6. $x^2(x-a)+a^2(x-a)$
7. $ax+bx+ay+by$
8. $ax-bx+ay-by$
9. $ax-2x-ay+2y$
10. $6x-ax-6y+ay$
11. 2க + கம + 2ம + ம²
12. $n^2+3n-mn-3m$
13. $6a^2+3ab-2ax-bx$
14. $ab(x^2+1)-x(a^2+b^2)$
15. $ax-bx-cx-2a+2b+2c$.

சினைகள் (பிரிவு ௫)

(i)
$$\begin{array}{r} x + y \\ x + y \\ \hline x^2 + xy \qquad \\ + xy + y^2 \\ \hline a^2 + 2xy + y^2 \end{array}$$

(ii)
$$\begin{array}{r} x - y \\ x - y \\ \hline x^2 - xy \qquad \\ - xy + y^2 \\ \hline x^2 - 2xy + y^2 \end{array}$$

(iii)
$$\begin{array}{r} x + y \\ x - y \\ \hline x^2 + xy \qquad \\ - xy - y^2 \\ \hline x^2 \qquad - y^2 \end{array}$$

ஆகையால்,

(i) $x^2+2xy+y^2=(x+y)\,(x+y)=(x+y)^2$

(ii) $x^2-2xy+y^2=(x-y)\,(x-y)=(x-y)^2$

(iii) $x^2-y^2=(x-y)\,(x+y)$

(i) இஃது இரு எண்களினுடைய கூட்டுத்தொகையின் வர்க்கமெனப்படும்.

(ii) இஃது இரு எண்களினுடைய வித்தியாசத்தின் வர்க்கமெனப்படும்.

(iii) இஃது இரு எண்களினுடைய வர்க்கத்தின் வித்தியாசமெனப்படும்.

சினைகளாக்கும் முறை .—

(i) $x^2+2xy+y^2$

$=x^2+xy+xy+y^2$

$=x\,(x+y)\;+y\,(x+y)$

$=\;(x+y)\,(x+y)$ மறு.

(ii) $x^2-2xy+y$

$=x^2-xy-xy+y^2$

$=x\,(x-y)\;-y(x+y)$

$=\;(x-y)\,(x-y)$ மறு.

(iii) x^2-y^2

$=x^2+xy-xy-y^2$

$=\;(x+y)-y\,(x+y)$

$=(x-y)\,(x+y)$ மறு.

உதாரணம் 1. $க^2+2க+1$

$=க^2+க+க+1$
$=க\,(க+1)+1(க+1)$
$=க(க+1)\,(க+1)$ மறு.

உதாரணம் 2.

$4a^2 + 4ab + b^2$
$=4a^2+2ab+2ab+b^2$
$=2a(2a+b)+b(2a+b)$
$=(2a+b)\,(2a+b)$

குறிப்பு.
(i) $4a^2 \times b^2=4a^2b^2$
(ii) $\sqrt{4a^2b^2}=2ab$.
(iii) $2\times 2ab = 4ab$.

உதாரணம் 3.

$9x^2+42xy+49y^2$
$=9x^2+21xy+21xy+49y^2$
$=3x(3x+7y)+7y(3x+7y)$
$=(3x+7y)\,(3x+7y)$ மறு.

(i) $9x^2\times 49y^2 = 441x^2y^2$
(ii) $\sqrt{441x^2y^2} = 21xy$.
(iii) $2\times 21xy = 42xy$

உதாரணம் 4.

$x^2-4xy+4y^2$
$=x^2-2xy-2xy+4y^2$
$=x(x-2y)-2y(x-2y)$
$=(x-2y)\,(x-2y)$ மறு.

(i) $x^2\times 4y^2=4x^2y^2$
(ii) $\sqrt{4x^2y^2}=2xy$
(iii) $-2\times 2xy=-4xy$.

உதாரணம் 5.

$4a^4-8a^2b^2+4b^4$
$=4(a^4-2a^2b^2+b^4)$
$=4(a^2+b^2)\,(a^2-b^2)$
$=4(a^2+b^2)\,(a+b)\,(a-b)$ மறு.

மேற்படி செய்யப்பட்டிருக்குங் கணக்குகளில் உதாரணம் 1–3 இன் கீழ் உள்ளன $x^2+2xy+y^2=(x+y)\,(x+y)$ என்னும் வாய்பாட்டிற்கடங்கியன. உதாரணம் 4-5 இன் கீழ் உள்ளன $x^2-2xy+y^2=(x-y)\;(x-y)$ என்னும் வாய்பாட்டிற்கடங்கியன.

மேற்படி கணக்குகளுக்குப் பக்கத்திற் செய்யப்பட்டிருக்கும் செய்கைகள் சினைகாணும்படி தரப்பட்ட தொடர்கள் எவ்வாய்பாட்டிற்குரியன என்பதை அறிவிக்கின்றன. சினை காணும்படி

தரப்பட்ட தொடர்கள் ஒவ்வொன்றிலும் மூன்று இலக்கங்கள் உள்ளன. முதல் இலக்கத்தினதும் கடைசி இலக்கத்தினதும் பெருக்குத் தொகையின் வர்க்கமூலம் அறிந்து அவ் வர்க்கமூலத்தின் இருமடங்கு, + அடையாளத்துடன் நடு இலக்கமாக வருமாயின் அப்போது தரப்பட்ட தொடர் $x^2+2xy+y^2=(x+y)\times(x+y)$ என்னும் வாய்ப்பாட்டிற்குரியதென்றும், — அடையாளத்துடன் வருமாயின் அப்போது தரப்பட்ட தொடர் $x^2-2xy+y^2=(x-y)\ (x-y)$ என்னும் வாய்ப்பாட்டிற்குரியதென்றும் கொள்க.

மேற்படி விதிகளுக்கமையாவிடின் அப்போது தரப்பட்ட தொடர் வேறு ஏதோ வாய்ப்பாட்டிற்குரியதென அறிக.

பின்வரும் கணக்குகள் $x^2-y^2=(x+y)\ (x-y)$ என்னும் வாய்பாட்டிற்குரியன.

உதாரணம் 6. x^4-1

$$= (x^2)^2-(1)^2$$
$$= (x^2+1)\ (x^2-1)$$
$$= (x^2+1)\ (x+1)\ (x-1) \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 7. $4க^2-9ச^2$

$$= (2க)^2-(3ச)^2$$
$$= (2க+3ச)\ (2க-3ச) \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 8. $x^2y^2-25a^2b^4$

$$= (xy)^2-(5ab^2)^2$$
$$= (xy+5ab^2)\ (xy-5ab^2) \text{ மறு.}$$

அப்பியாசம் 25.

சினைகளாக்குக.

1. $a^2+2ab+b^2$
2. $அ^2+2அ+1$
3. a^2+4a+4
4. $a^2+6ab+9b^2$
5. $a^4+4a^2b+4b^2$
6. $க^2+10க+25$
7. $a^2+12ab+36b^2$
8. $9x^2+42xy+49y^2$
9. $a^2-2ab+b^2$
10. $அ^2-2அ+1$
11. a^2-4a+4
12. $a^2-6ab+9b^2$

13. $a^4—4a^2b+4b^2$ 14. $க^2—10க+25$

15. $a^2—12ab+36b^2$ 16. $9x^2—42xy+49y^2$

17. $a^2—b^2$ 18. $அ^2—1$ 19. $a^2—4$

20. $a^2—9b^2$ 21. $a^4—4b^2$ 22. $க^2—25$

23. $a^2—36b^2$ 24. $9x^2—49y^2$ 25. $1—100x^2$

சினைகள்மூலம் பின்வருவனவற்றின் விலை காண்க.

26. $385^2—285^2$ 27. $999^2—1$ 28. $237^2—37^2$

29. $109^2—81$ 30. $2753^2—2745^2$ 31. $116^2—16$

மேலே தரப்பெற்ற அப்பியாசங்களைச் சார்ந்த கடின அப்பியாசங்களைப் பின்வரும் உதாரணங்களிலிருந்து விளங்கிக்கொள்க.

உதாரணங்கள்

1. $a^3—ax^2=a(a^2—x^2)=a(a+x)\ (a—x)$

2. $12x^2—75=3(4x^2—25)=3(2x+5)\ (2x—5)$

3. $16a^2—(4a—b)^2=(4a)^2—(4a—b)^2$

$=(4a+4a—b)\ (4a—4a+b)$

$=(8a—b)b$ மறு.

4. $x^2—a^2+4y^2—b^2+4xy+2ab$

$=x^2+4xy+4y^2—a^2+2ab-b^2$

$=(x^2+4xy+4y^2)—(a^2—2ab+b^2)$

$=(x+2y)^2—(a—b)^2$

$=[\overline{x+2y}+\overline{a—b}]\ [\overline{x+2y}—\overline{a—b}]$

$=(x+2y+a—b)\ (x+2y—a+b)$ மறு.

5. $16—a^4=(2^2)^2—(x^2)^2$

$=(2^2+x^2)\ (2^2—x^2)$

$=(4+x^2)\ (2+x)\ (2—x)$ மறு.

அப்பியாசம் 26.

1. $7x^2-7$ 2. $7-7x^2$ 3. $3a^8-3x^2$
4. $(a+b)^2-c^2$ 5. $(a-b)^2-c^2$
6. $a^2-(b+c)^2$ 7. $a^2-(b-c)^2$
8. $(a-2b)^2-(c+d)^2$ 9. $64b^2-(q-4)^2$
10. $5ab^2-45a^3c^2$ ... ... கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1929
11. $3ab^3-12a^3b$ ... ... கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1930
12. $(4x-3y)^2-(2x-y)^2$ ... கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1930
13 $9x^2-49$ 14. x^3-4x ... எஸ். எஸ். ஸி. 1937
15. $81-16a^2+24ab-9b^2$ ... எஸ். எஸ். ஸி. 1943
16. $4(x+y)^2-9y^2$ ... ... எஸ். எஸ். ஸி. 1941
17. $(ax+by)^2-(bx-ay)^2$ ... எஸ். எஸ். ஸி. 1949
18. $(ax+by)^2+(bx-ay)^2$ ... எஸ். எஸ். ஸி. 1949
19. x^4-a^4 20. x^4-x^2-2x-1

சினைகள் (பிரிவு ௬)

பெருக்கும்போது

(i) $(a+b)(a^2-ab+b^2)=a^3+b^3$

(ii) $(a-b)(a^2+ab+b^2)=a^3-b^3$

$a^3+b^3 = (a+b)(a^2-ab+b^2)$ என்னும் வாய்பாட்டில் சமனின் இரு பக்கமுமுள்ள தொடர்களின் ஒற்றுமையை நோக்கின்

1. இடப்பக்கத்து a^3, b^3 என்பவற்றின் கனமூலங்களான a, b என்பன + அடையாளத்துடன் வலப்பக்கத்து முதற் சினையாகவும்

2. a, b என்பவற்றின் வர்க்கங்களோடு பெருக்குத் தொகையான ab ஆனது — அடையாளத்துடன் சேர a^2-ab+b^2 என்னும் தொடர் வலப்பக்கத்து இரண்டாம் சினையாகவும் அமைதல் காண்க.

இவ்வாறு $a^3 - b^3 = (a-b)\ (a^2 + ab + b^2)$ என்னும் வாய்ப்பாட்டில் சமத்தின் இருபக்கமுமுள்ள தொடர்களின் ஒற்றுமையை விளங்கிக் கொள்க.

உதாரணம் 1. $a^3+1=a^3+1^3$

$$=(a+1)\ (a^2-1a+1^2)$$
$$=(a+1)\ (a^2-a-1) \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 2. $\text{அ}^3+27=\text{அ}^3+3^3$

$$=(\text{அ}+3)\ (\text{அ}^2-3\,\text{அ}+3^2)$$
$$=(\text{அ}+3)\ (\text{அ}^2-3\,\text{அ}+9) \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 3.

$$125x^3+8y^6=(5x)^3+(2y^2)^3$$
$$=[5x+2y^2]\ [(5x)^2-(5x\times 2y^2)+(2y^2)^2]$$
$$=(5x+2y^2)\ (25x^2-10xy^2+4y^4) \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 4.

$$x^3-1=x^3-1^3=(x-1)\ (x^2+x+1) \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 5.

$$1-27x^3=1-(3x)^3$$
$$=(1-3x)\ [1+(3x)+(3x)^3]$$
$$=(1-3x)\ (1+3x+9x^2) \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 6.

$$x^6-64=(x^2)^3-4^3$$
$$=(x^2-4)\ (x^4+4x^2+16)$$
$$=(x+2)\ (x-2)\ (x^4+x^2+16) \text{ மறு.}$$

அப்பியாசம் 27.

சினைகளாக்குக.

1. a^3+1
2. m^3+n^3
3. c^3+64
4. x^3+y^6
5. $1-x^3$
6. x^3-y^3
7. $8x^3+1$
8. $1-8y^3$
9. $27x^6-y^3$
10. $m^3n^3+8a^3$

உதாரணம் 3. $x^2y^2+6xy+8$
$=(xy+2)(xy+4)$ மறு.

சினைகளாக்கும் முறை.

(ii) $x^2-8x+15$
$=x^2-5x-3x+15$
$=x(x-5)-3(x-5)$
$=(x-3)(x-5)$ மறு.

$15=(-5)\times(-3)$
$-8=-3-5$

இவ்வாறு

உதாரணம் 4. $a^2-16ab+39b^2$
$=a^2-3ab-13ab+39b^2$
$=a(a-3b)-13b(a-3b)$
$=(a-3b)(a-13b)$ மறு.

உதாரணம் 5. $x^2y^2-15xy+44$
$=(xy-11)(xy-4)$ மறு.

$44=-4(-11)$.
$-15=-4-11$.

அப்பியாசம் 28.

சினைகளாக்குக.

1. a^2+5a+6
2. a^2-5a+6
3. a^2+7a+6
4. a^2-7a+6
5. $x^2+8x+12$
6. $x^2-8x+12$
7. $x^2+7x+12$
8. $x^2-7x+12$
9. $x^2+13x+12$
10. $x^2-13x+12$
11. $க^2+3க+2$
12. $அ^2-3அ+2$
13. n^2+5n+6
14. n^2-5n+6
15. $y^2+7y+10$
16. $y^2-7y+10$
17. $x^2+16xy+39y^2$
18. $x^3-16xy+48y^2$
19. x^4+13x^2+30
20. x^4-13x^2+40
21. $a^2-10ab+21b^2$
22. $a^2+10ab+21b^2$
23. $x^4+6x^2y^2+5y^4$
24. $x^4-5x^2y^2+6y^2$
25. $m^2-7mn+12n^2$
26. $m^2+8mn+12n^2$
27. $x^2+15xy+50y^2$
28. $x^2+15xy+36y^2$
29. $x^2y^2+15xy+54y^2$
30. $x^2y^2-15xy+36y^2$

(i) $(x+5)(x-3) = x^2+2x-15$

(ii) $(x-5)(x+3) = x^2-2x-15$

என்னும் வாய்பாடுகளைச் சார்ந்த அப்பியாசங்களைப் பின்வரும் உதாரணங்களிலிருந்து விளங்கிக்கொள்க.

உதாரணம் 6. a^2+a-56
$=(a-7)(a+8)$ மறு.

$-56=-7\times 8$
$1=-7+8$

உதாரணம் 7. $x^2+3xy-40y^2$
$=(x+8y)(x-5y)$ மறு.

$-40=-5\times 8$
$+3=-5+8$

உதாரணம் 8. $\text{அ}^2-6\text{அ}-40$
$=(\text{அ}+4)(\text{அ}-10)$ மறு.

$-40=-10\times 4$
$-6=-10+4$

உதாரணம் 9. $x^2-2x-143$
$=(x-13)(x+11)$ மறு.

$-143=-13\times 11$
$-2=-13+11$

அப்பியாசம் 29.

சினைகளாக்குக.

1. a^2+a-6
2. a^2-a-6
3. a^2+5a-6
4. a^2-5a-6
5. $x^2+7a-18$
6. $x^2-7a-18$
7. $x^2+3a-18$
8. $x^2-3a-18$
9. $x^2+17a-18$
10. $x^2-17a-18$
11. $a^2+2ab-35b^2$
12. $\text{க}^2+10\text{கம}-24\text{ம}^2$
13. $\text{க}^2-11\text{கம}-26\text{ம}^2$
14. $p^2+11p-60$
15. a^2-a-72
16. a^2+a-72
17. $n^2-4n-45$
18. $a^4+11a^2b^2-60b^4$
19. $x^2y^2-2xy-120$
20. $a^2+2ab-143b^2$

சினைகள் (பிரிவு சூ)

இப்பிரிவிலடங்கும் முறைகளை விளங்கிக் கொள்வதற்கு முன்னையவற்றிலும் கூடிய அவதானம் செலுத்தல் வேண்டும்.

உதாரணம் 1. சினைகளாக்குக $3x^2-17x+10$

இங்கு $3x$ ம் x ம் சினைகளின் முதலாம் எண்களாய் வரும். 10ம் 1ம் அல்லது 2ம் 5ம் கழித்தல் அடையாளங்களுடன் இரண்டாம் எண்களாய் வரும்.

ஆகவே $(3x-10)$ $(x-1)$ இங்கு xன் கூட்டெண் -13
அல்லது $(3x-1)$ $(x-10)$ இங்கு xன் கூட்டெண் -31
அல்லது $(3x-2)$ $(x-5)$ இங்கு xன் கூட்டெண் -17
அல்லது $(3x-5)$ $(x-2)$ இங்கு xன் கூட்டெண் -11

என்பவற்றுள் 3ம் தொடராகிய $(3x-2)$ $(x-5)$ என்பதே $3x^2-17x+10$ என்பதின் சினைகளாய் அமையும்.

எவ்வாறெனில்

$$3x \times x = 3x^2$$
$$-2 \times -5 = +10$$
$$(3x \times -5)+(x \times -2) = -17x$$

$\therefore x^2-17x+10$ என்பது அமைதல் காண்க.

$$\begin{array}{r} 3x-2 \\ x-5 \\ \hline 3x^2-2x \\ -15x+10 \\ \hline 3x^2-17x+10 \\ \hline \end{array}$$

மேலே விளக்கப்பெற்ற உதாரணத்தில் ஓரளவிற்குச் சினைகளை நாம் பரிசோதனையில் அறிந்து கொள்ளலாம். அவ்வாறு அறிய அனுபவம் பெறும் வரையில் பின்வரும் வழிகளில் ஒன்றைக் கொள்ளலாம்.

செய்கை 1. $3x^2-17x+10$
$=(3x-?)\ (x-?)$
$=(3x-2)\ (x-5)$ மறு.

இவ்வாறு விடைகள் கண்டபின் சினைகளை மனதாற் பெருக்கிச் சரி பிழை காண்க.

செய்கை 2. $3 \times 10 = 30$
$-15 \times -2 = 30$
$(-15) + (-2) = -17$

ஆகவே $3x^2-17x+10$

$=3x^2-15x-2x+10$

$=3x(x-5)-2(x-5)$

$=(x-5)(3x-2)$ மறு.

உதாரணம். 2. **சினைகளாக்குக.** $10x^2+29x-21$

செய்கை 1. $10x^2+29x-21$

இங்கு பெரும் பகுதியும் சினைகளின்

முதலாம் எண்கள் $5x$, $2x$ எனவும்
இரண்டாம் எண்கள் 7 , 3 எனவும்
வருதல் கூடும்.

$5x \quad 2x$

$\times$

$+7 \quad -3$

$(5x \qquad)(2x \qquad)$

$(5x-3)(2x+7)$

இவ்வாறு போட்டுப் பார்த்துப் பரிசோதிக்கையில்

$10x^2+29x-21=(5x-3)(2x+7)$ என வருதல் அறிக.

செய்கை 2. $10x^2+29x-21$

$10\times-21=-210$

$(+35)\times(-6)=-210$

$(+35)+(-6)=+29$

$10\times-21=-210$

$210=7\times3\times5\times2$

$7\times5=35$

$3\times2=6$

$\therefore\ 10x^2+29x-21$

$=10x^2+35x-6x-21$

$=5x(2x+7)-3(2x+7)$

$=(2x+7)(5x-3)$ மறு.

மேலே விளக்கப்பெற்ற முறைகள் தவிர பின்வரும் முறைப்படியும் இவ்வகைத் தொடர்களின் சினைகள் காணலாம்.

$10x^2+29x-21 \quad = \frac{1}{10}[(10x)^2+29(10x)-210]$

($10x$க்கு பதில் y எழுதின்) $= \frac{1}{10}(y^2+29y-210)$

$= \frac{1}{10}(y+35)(y-6)$

$= \frac{1}{10}(10x+35)(10x-6)$

$= \left(\frac{10x+35}{5}\right)\left(\frac{10x-6}{2}\right)$

$= (2x+7)(5x-3)$ மறு

அப்பியாசம் 30.

சினைகளாக்குக.

1. $5x^2-12x+4$
2. $3x^2+14x+15$
3. $3x^2-7x+2$
4. $2x^2+11x-21$
5. $3x^2-13x+10$
6. $3x^2-22x+7$
7. $9x^2-18x+8$
8. $16x^2-8x-15$
9. $6x^2-11x+3$
10. $12x^2-25x+12$
11. $20x^2+41x+20$
12. $12x^2-7x-12$
13. $3-8y+4y^2$
14. $5+9y-2y^2$
15. $2x^2+5xy+3y^2$
16. $2x^2+3xy-2y^2$
17. $14m^2+29m-15$
18. $14m^2-29m+12$
19. $28\text{அ}^2+\text{அ}\text{இ}-45\text{இ}^2$
20. $28\text{அ}^2-\text{அ}\text{இ}-45\text{இ}^2$

சினைகள் (பிரிவு எ)

பல இனம்

உதாரணம் 1. $(a+b)^2-c^2$

$=(\overline{a+b}+c)(\overline{a+b}-c)$

$=(a+b+c)(a+b-c)$ மறு.

2. $(a-b)^2-c^2$

$=(\overline{a-b}+c)(\overline{a-b}-c)$

$=(a-b+c)(a-b-c)$ மறு.

3. $a^2-(b+c)^2$

$=(a+\overline{b+c})(a-\overline{b+c})$

$=(a+b+c)(a-b-c)$ மறு.

4. $a^2-(b-c)^2$

$=(a+\overline{b-c})(a-\overline{b-c})$

$=(a+b-c)(a-b+c)$ மறு.

ஆகவே

(i) $(a+b)^2-c^2=(a+b+c)(a+b-c)$

(ii) $(a-b)^2-c^2=(a-b+c)(a-b-c)$

(iii) $a^2-(b+c)^2=(a+b+c)(a-b-c)$

(iv) $a^2-(b-c)^2=(a+b-c)(a-b+c)$

உதாரணம் 5. $4(a^2-b^2)-12a+9$

$$=4a^2-4b^2-12a+9$$
$$=4a^2-12a+9-4b^2$$
$$=(2a-3)^2-(2b)^2$$
$$=(2a-3+2b)(2a-3-2b) \text{ மறு.}$$

மேலே உதாரணம் 5 போன்று அடைப்புக்குறிகள் சேர்ந்துவரும் அப்பியாசங்கள் சினைகளாக்கப்படு முன்னர் அடைப்புக்குறி நீக்கம் பெற்றுவேண்டிய விடத்துச் சுருக்கப்படல் வேண்டும். பின்னர் ஒழுங்குசெய்து சினைகளாக்குக. அடுத்து வரும் உதாரணத்தில் இதனை இன்னும் தெளிவாக விளங்கிக் கொள்க.

உதாரணம் 6. $(a+b)^2-4ab-c^2$

$$=a^2+2ab+b^2-4ab-c^2$$
$$=a^2-2ab+b^2-c^2$$
$$=(a-b)^2-c^2$$
$$=(a-b+c)(a-b-c) \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 7. $x^4+x^2y^2+y^4$

$$=x^4+2x^2y^2+y^4-x^2y^2$$
$$=(x^2+y^2)^2-(xy)^2$$
$$=(x^2+xy+y^2)(x^2-xy+y^2) \text{ மறு.}$$

அப்பியாசம் 31.

தொகுதி 1.

(கேம்பிறிச் ஜூனியர் பரீட்சைப் பத்திரங்களிலுள்ளவை)

சினைகளாக்குக.

1. (i) $12x^3-27x^2$

(ii) $x(1-y^2)+y(1-x^2)$

(iii) $a(a+2)-4b(b+1)$ ... *1923.*

2. (i) $3x^3-12xy^2$

(ii) $x^4-(5x+6y)^2$

(iii) $3x^3+5x^2y-12xy^2$ ... *1925.*

3. (i) $12x^2-x-35$

(ii) $x(x-2)-4y(y-1)$

(iii) $x^2(y+1)-y^2(x+1)$ ... *1927,28.*

4. (i) $12+x-6x^2$
(ii) $a(b^2-9)+3b(a^2-1)$
(iii) $(x+y)(x-2y)-3x+6y$ ... 1931,32.

தொகுதி 2.

(எஸ். எஸ். ஸி. பரீட்சைப் பத்திரங்களிலுள்ளவை)

சினைகளாக்குக.

1. (i) a^2-b^2+a+b
(ii) $12x^2-29x+14$
(iii) $36x^2+75x-56$ ... 1942,43.

2. (i) $(2x+4y)^2-x-2y$
(ii) $4a^2+12ab+9b^2-9c^2$
(iii) $81-16a^2+24ab-9b^2$ ... 1942,43

3. (i) $(a+b)^2-4ab-c^2$
(ii) $4(a^2-b^2)-12a+9$
(iii) $(2x+3)(3x+5)+8$ ... 1938,39.

4. (i) $6x^2-x-12$
(ii) $4(x+y)^2-9y^2$
(iii) a^2-9b^2+a+3b ... 1941.

தொகுதி 3.

(S. S. C. பரீட்சைப் பத்திரங்களிலுள்ளவை)

சினைகளாக்குக.

1. (i) $5x^2+14xy-3y^2$
(ii) $x(x+1)-y(y+1)$
(iii) $3x^2-5xy+2y^3+x-y$ ... 1947.

2. (i) $2x^2-x-1$
(ii) $a(a-1)-b(b-1)$
(iii) $a(a-c)-b(b-c)$ ... 1947.

3. (i) $6x^2-x-15$
(ii) $a(a+1)-b(b+1)$
(iii) $a(1-b)-b(1-a^2)$ ... 1949

4. (i) $x^4 - a^4$

(ii) $(ax+by)^2 + (bx-ay)^2$

(iii) $x^2 + x - a^2 - a$ ... 1950.

தொகுதி 4.

(ஆசிரிய கலாசாலைப் பத்திரங்களிலுள்ளவை)

சினைகளாக்குக.

1. (i) $x^2 + x + y - y^2$

(ii) $9x^2 - 18xy - 16y^2$

(iii) $x^2 - ax - 5a + 5x$ ... 1939

2. (i) $x^3 - 8$

(ii) $x^4 - 8x^2 + 4$

(iii) $x^3 + 2x^2y - 2xy^2 - 4y^2$ 1940,42

3. (i) $14x^3 + 112y^3$

(ii) $x^4 - x^2 + 1$

(iii) $12x^2 + 20xy - 25y^2$ ... 1942

4. (i) $6க^2 - 5க - 6$

(ii) $ச^2 - க^2 + ச + க$

(iii) $க(க+1)(க-2) - 3க - 3$ ....பிர. பண். பரீட்சை 1939

அத்தியாயம் VIII

சி. சா. மு; பெ. சா. மு; வர்க்கமூலம்

1. சிறுச் சாதாரண முற்றுவது தரப்பட்ட இலக்கங்கள் அல்லது தொடர்களால் மிச்சமின்றிப் பிரிக்கப்படத்தக்க மிகக் குறைந்த பெருக்குத்தொகை.

2. பெருஞ் சாதாரண முற்றுவது தரப்பட்ட இலக்கங்கள் அல்லது தொடர்களைப் பிரிக்கத்தக்க மிகப்பெரிய பொதுவான சினை.

3. வர்க்கமூலமாவது தரப்பட்ட பெருக்குத் தொகையை உண்டாக்கிய ஒரே சமனான இரண்டு சினைகளுள் ஒன்று.

உதாரணம் $144 = 12^2$

∴ 144 இன் வர்க்கமூலம் = **12** மறு.

√ இவ்வடையாளம் வர்க்கமூலக் குறியாகும்.

உதாரணம் 1. சி. சா. மு; பெ. சா. மு; காண்க.

1. 10, 25, 40, 50.
2. $4x^2$, $12x^3$, $20x$, $24xy$.

செய்கை.

1.
$$\begin{array}{r|llll} 5 & \overset{*}{10} & \overset{*}{25} & 40, & 50 \\ \hline 2 & & & 8, & 10 \\ \hline & & & 4, & 5 \end{array}$$

∴ சி. சா. மு. $= 5 \times 4 \times 2 \times 5 = 200$ மறு.

$10 = 2 \times 5$
$25 = 5 \times 5$
$40 = 2 \times 2 \times 2 \times 5$
$50 = 2 \times 5 \times 5$ ∴ பெ. சா. மு. $= 5$ மறு.

2.
$$\begin{array}{r|llll} 2 & 4x^2 & 12x^3 & 20x, & 24xy \\ \hline 2x & & 6x^3, & 10x, & 12xy \\ \hline 3 & & 3x^2, & 5, & 6y \\ \hline & & x^2, & 5, & 2y \end{array}$$

∴ சி. சா. மு. $= 2 \times 2x \times 3 \times x^2 \times 5 \times 2y = 120x^3y$ மறு.

$4x^2 = 2^2 \times x^2$
$12x^3 = 2^2 \times 3 \times x^3$
$20x = 2^2 \times 5 \times x$
$24xy = 2^2 \times 2 \times 3 \times x \times y$

∴ பெ. சா. மு. $= 2^2 \times x = 4x$. மறு.

உதாரணம் 2. கிளைகளாக்கிப் பெ. சா. மு; சி. சா. மு. காண்க:

1. $x^2 + 2xy + y^2$; $x^2 - y^2$.
2. $m^3 + n^3$; $m^3 - n^3$; $m^2 - n^2$.
3, $க^2 - 4க - 77$; $க^2 - க - 56$

* 10 உம், 25 உம் முறையே 40, 50 முதலியவற்றில் அடங்கியுள்ளன.

செய்கை 1. $x^2+2xy+y^2=(x+y)\ (x+y)$

$x^2-y^2=(x+y)\ (x-y)$

∴ சி. சா. மு. $=(x+y)\ (x+y)\ (x-y)$ மறு.

பெ. சா. மு. $=(x+y)$ மறு.

சி. சா. மு. பெறுதற்கு ஒவ்வோர் தொடரிலும் உள்ள ஆகக்கூடிய சினைகளைத் தொகுத்துக் கொள்ளல் வேண்டும். முதலாம் தொடரில் $(x+y)$ இருதரம் உள்ளபடியால் அதுவே கொள்ளப்பட்டது.

2. $m^3+n^3=(m+n)\ (m^2-mn+n^2)$

$m^3-n^3=(m-n)\ (m^2+mn+n^2)$

$m^2-n^2=(m+n)\ m-n)$

∴ சி. சா. மு. =

$(m+n)\ (m-n)\ (m^2-mn+n^2)\ (m^2+mn+n^2)$ மறு.

பெ. சா. மு இல்லை.

3. $க^2-4க-77=(க-11)\ (க+7)$

$க^2-க-56-(க-8)\ (க+7)$

∴ சி. சா. மு. $(க-11)\ (க+7)\ (க-8)$

பெ. சா. மு. $(க+7)$ மறு.

உதாரணம் 3. சி. சா. மு. காண்க :—

$x^2-9x-22;\ x^2-8x-33;\ x^2+5x+6.$

செய்கை.

$x^2-9x-22=(x-11)\ (x+2)$

$x^2-8x-33=(x-11)\ (x+3)$

$x^2+5x+\ 6=(x+3)\ (x+2)$

∴ சி. சா. மு. $=(x-11)\ (x+2)\ (x+3)$ மறு.

அக்ஷர கணிதத்தில் நாம் எப்பொழுதும் சி. சா. மு. வைச் சினைகளிலேயே வைத்திருக்கலாம்.

உதாரணம் 4. பெ. சா. மு. காண்க·

1. 1386,2415. 2. $x^3-7x^2+14x-8;\ x^3-6x^2+11x-6$

1	1386	2415	
	1029	1386	1
1	357	1029	
	315	714	2
2	42	315	
	42	294	7
		21	

1	$x^3-7x^2+14x-8$		$x^3-6x^2+11x-6$	$-x$
	$x^3-6x^2+11x-6$		x^3-3x^2+2x	
-1	$-x^2+3x-2$	-3	$-3x^2+9x-6$	
	$-x^2+3x-2$		x^2-3x+2	

∴ பெ. சா. மு. = 21 மறு.

∴ பெ. சா. மு. = x^2-3x+2 மறு.

உதாரணம் 5. வர்க்கமூலம் காண்க:

1. $x^2+10x+25$. 2. $x^2-12xy+36y^2$.

செய்கை 1. $x^2+10x+25=(x+5)^2$.

∴ வர்க்கமூலம் $=x+5$ மறு.

2. $x^2-12xy+36y^2=(x-6y)^2$

∴ வர்க்கமூலம் $=x-6y$ மறு.

உதாரணம் 6.

1. $\sqrt{9a^2+42ab+49b^2}=\sqrt{(3a+7b)(3a+7b)}$
$=3a+7b$ மறு.

அப்பியாசம் 32.

சி. சா. மு; பெ. சா. மு; காண்க.

1. $36, 48, 12$
2. $5x^2, 15ax, 35x^3$
3. 25க^3, 7க^{3}ம, 50கம^3
4. $27m^2n^2, 3m^3n, 9mn^3$
5. $-11ab, 22b^2, -55a^2b$

சினைகளாக்கிப் பெ. சா. மு; சி. சா. மு. காண்க.

6. அ^2 − இ^2; அ^2 − 2அஇ + இ^2
7. $a^2+2ab+b^2; a^3+b^3$
8. $n^2-4n-21; n^2-9n+14$
9. $x^2-xy-2y^2; x^2-5xy+6y^2; x^2-2xy-3y^2$
10. $c^2-2c-15; c^2-10c-39; c^2-18c+65$

பெ. சா. மு; காண்க.

11. $1250, 2475$
12. $2607, 4752$
13. $x^2+x-6; x^2+3x-10$
14. 2க^2 + 11க − 21; 3க^2 + 25க + 28
15. $x^3-7x^2+11x-5; x^3-8x^2+13x-6$

வர்க்க மூலங் காண்க.

16. $9x^4+6x^2+1$

17. $x^2-4xy+4y^2$

18. $25a^2-10ab+b^2$

விடை காண்க.

19. $\sqrt{a^2-6ab+9b^2}=$

20. $\sqrt{4x^2+8x+4}=$

சி. சா. மு. காண்க (விடை சினைகளில்)

21. $a-b;\ a+b;\ a^2-b^2$

22. $x-3;\ x^3-27;\ x^2+3x+9$

23. $x^6-y^6;\ x^3-y^3;\ x^3+y^3$

24. $a^2+4a+4;\ a^2+5a+6$

25. $2a+3;\ 2a-3;\ 24a^3-54a$

26. $a-b;\ 2(a+b);\ 2(a^2+b^2);\ a^4-b^4$

27. $2a^2-11ab+12b^2;\ 4a^2-4ab-3b^2;\ 2a^2-7ab-4b^2$

28. $15x(x^2-7x+12);\ 3x^4+21x^3-90x^2$

29. $a^4-a^2b^2;\ a^4-ab^3;\ a^4-2a^3b+a^2b^2$ ஜனவரி 1926

30. $2a^4b-8a^2b;\ a^2-5a+6;\ 2a^2-4a-6$ ஜனவரி 1929

அத்தியாயம் IX.

(பின்னச்சுருக்கம் — நான்கு விதிகள்)

பின்னம் (பகுதி க.)

பின்னச் சுருக்கத்தின் சில ஆரம்பப் பகுதிக் கணக்குகள் பிரித்தல் (பகுதி க.) உதாரணங்களிலும் அப்பியாசங்களிலும் வந்துள்ளன.

எண் கணிதத்தில் $\dfrac{6}{8}=\dfrac{3\times 2}{4\times 2}=\dfrac{3}{4}$

வீச கணிதத்தில் $\dfrac{ax}{bx}=\dfrac{a\times x}{b\times x}=\dfrac{a}{b}$

17. $\frac{x^2-y^2}{x^3-y^3}$

18. $\frac{க^2-2கம-35ம^2}{க^2-9கம+14ம^2}$

19. $\frac{5x^2+30x}{x^2+x-30}$

20. $\frac{x-2y}{x^2-4y^2}$

21. $\frac{1-x}{x^2-3x+2}$

22. $\frac{1-a^4}{(1-a)(1+a^2)}$

23. $\frac{3x^2-3}{4x^2+8x+4}$

24. $\frac{m^3-1}{m^2+m+1}$

25. $\frac{x^2-xy+y^2}{x^3+y^3}$

26. $\frac{x^3+y^3}{x^2+y^2-xy}$

27. $\frac{x^2+2xy-3y^2}{y^2+2xy-3x^2}$

28. $\frac{x^2-12x+36}{2(x^2-9x+18)}$

29. $\frac{8x^2+2x-15}{8x^2-2x-21}$

30. $\frac{2x^2+3xy-2x-3y}{2x^2+3xy+2x+3y}$

பின்னம் (பகுதி உ.)

(பெருக்கல் பிரித்தல்)

எண் கணிதத்தில் (i) $\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1\times1}{2\times3}=\frac{1}{6}$

(ii) $\frac{2}{3}\div\frac{1}{2}=\frac{2}{3}\times\frac{2}{1}=\frac{4}{3}$

வீச கணிதத்தில் (i) $\frac{a}{b}\times\frac{c}{d}=\frac{a\times c}{b\times d}=\frac{ac}{bd}$

(ii) $\frac{a}{b}\div\frac{c}{d}=\frac{a}{b}\times\frac{d}{c}=\frac{ad}{bc}$

உதாரணம் 1. $\frac{7y^2}{5xy^3}\times\frac{25y^2}{14xy}$

$$=\frac{y(7y)^*}{xy(5y^2)\S}\times\frac{5(5y^2)\S}{2x(7y)^*}=\frac{5y}{2x^2y}=\frac{5}{2x^2} \text{ மறு.}$$

---

* வெட்டப்படும் § வெட்டப்படும்

உதாரணம் 2 $\frac{4க^3ம}{3சம} \div \frac{12கம^2}{6கச}$

$$=\frac{4க^3ம}{3சம}\times\frac{6கச}{12கம^2}=\frac{க^2(4கம)^*}{ம(3ச)\S}\times\frac{2க(3ச)\S}{3ம(4கம)^*}=\frac{2க^3}{3ம^2} \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 3. சுருக்குக.

$$\frac{4n^3}{3n^2-2n}\times\frac{18n-12}{2n^4+10n^2}\div\frac{6n}{2n^2+10}$$

$$=\frac{4n^3}{n(3n-2)^*}\times\frac{6(3n-2)^*}{2n^2(n^2+5)\S}\times\frac{2(n^2+5)\S}{6n}$$

$$=\frac{48n^3}{12n^4}=\frac{4}{n} \text{ மறு}$$

உதாரணம் 4. $\frac{p^2+pq}{p^2-q^2}\times\frac{p^2-2pq+q^2}{p^3-q^3}$

$$=\frac{p(p+q)}{(p+q)(p-q)}\times\frac{(p-q)(p-q)}{(p-q)(p^2+pq+q^2)}$$

$$=\frac{p}{(p^2+pq+q^2)} \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 5. சுருக்குக.

$$\frac{a^2+a-6}{a^2+2a-8}\div\frac{a^3-9a}{a^2+4a}=\frac{a^2+a-6}{a^2+2a-8}\times\frac{a^2+4a}{a^3-9a}$$

$$=\frac{(a+3)(a-2)}{(a+4)(a-2)}\times\frac{a(a+4)}{a(a+3)(a-3)}=\frac{a}{a(a-3)}=\frac{1}{a-3} \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 6. சுருக்குக.

$$\frac{(a-b)^2-c^2}{ab-b^2-bc}\times\frac{c}{a^2+ab-ac}\div\frac{ac-bc+c^2}{a^2-(b-c)^2}$$

$$=\frac{(a-b+c)(a-b-c)^*}{b(a-b-c)^*}\times\frac{c}{a(a+b-c)\S}$$

$$\times\frac{\S(a+b-c)(a-b+c)^*}{c(a-b+c)\S}$$

$$=\frac{c(a-b+c)}{abc}=\frac{a-b+c}{ab} \text{ மறு.}$$

---

* வெட்டப்படும் § வெட்டப்படும்

அப்பியாசம் 34.

சுருக்குக.

1. $\frac{27}{56} \times \frac{42}{32}$ 2. $\frac{34}{204} \div \frac{17}{102}$ 3. $\frac{13x}{26} \times \frac{2y}{10x}$

4. $\frac{2a^2}{3} \div \frac{4a^3}{6}$ 5. $\frac{2y}{ab} \times \frac{a^2b^2}{4xy^2}$ 6. $\frac{14m^3n}{12xy} \div \frac{7mn^3}{6x^2y^3}$

7. $\frac{x^2+xy}{x^2-y^2} \times \frac{x^2-2xy+y^2}{x^3-y^3}$ 8. $\frac{14ab}{25y^2} \div \frac{28ab^2}{100y}$

9. $\frac{\text{அ}}{\text{அ}+1} \times \frac{\text{அ}^2+2\text{அ}+1}{\text{அ}^2+\text{அ}}$ 10. $\frac{x+y}{x^2-y^2} \div \frac{5x}{x-y}$

11. $\frac{a^2+5a+6}{a^2+a-6} \times \frac{a^2-4}{a(a-2)}$

12. $\frac{m^2-2mn}{m^2-4n^2} \div \frac{5m-10n}{m^2-4mn+4n^2}$

13. $\frac{x^2-4y^2}{x^2+4xy+4y^2} \times \frac{x^2+7xy+10y^2}{x^2+5xy}$

14. $\frac{ax+bx-ay-by}{a^2+2ab+b^2} \div \frac{x-y}{a+b}$

15. $\frac{18\text{க}-12}{2\text{க}^4+10\text{க}^2} \times \frac{4\text{க}^3}{3\text{க}^2-2\text{க}} \div \frac{6\text{க}}{2\text{க}^2+10}$

16. $\frac{c^2-9}{5c^3d^3} \div \left(\frac{c+3}{10c^4} \times \frac{2c-6}{cd^4}\right)$

17. $\frac{x^4-a^4}{x^2+x-2} \div \frac{x^2-3x}{x^2-x}$

18. $\frac{(a+b)^2-c^2}{a^2-(b+c)^2} \times \frac{(a-b)^2-c^2}{a^2-(b-c)^2}$

19. $\frac{25a^2-1}{9x^2-4y^2} \times \frac{3x+2y}{5a+1} \div \frac{5a-1}{3x-2y}$

20. $\frac{2x^2+11x+5}{2x^2-11x-6} \times \frac{6x^2+5x+1}{6x^2-x-1}$

22. $\frac{x^3-64}{x^2-16}\times\frac{(x-3)^2}{(x+4)^2-4x}\div\frac{x^2+2x-15}{4x^2+16x}$

23. $\frac{a^2-(b-c)^2}{ac-bc+c^2}\times\frac{c}{a^2+ab-ac}\div\frac{ab-b^2-bc}{(a-b)^2-c^2}$

24. $\frac{x^4+x^2+1}{x^2-1}\times\frac{(x-1)^3}{x^3-1}\div\frac{x^3+8x^2-9x}{x+1}$

25. $\frac{3x-6x^2}{1-9x+18x^2}\times\frac{1-8x^3}{(1-2x)^2}\div\frac{3+6x+12x^2}{1+3x-18x^2}$

பின்னம் (பகுதி ந)

(கூட்டல், கழித்தல்)

எண்கணிதத்தில் பின்னக் கூட்டல் கழித்தல் முறைகளை நாம் பயின்றுள்ளோம். உதாரணமாக

(i) $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=\frac{3+2}{2\times3}=\frac{5}{6}$; (ii) $\frac{1}{2}-\frac{1}{3}=\frac{3-2}{6}=\frac{1}{6}$.

இவ்வாறு வீசகணிதத்தில்

(i) $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}=\frac{b+a}{a\times b}=\frac{b+a}{ab}$; (ii) $\frac{1}{a}-\frac{1}{b}=\frac{b-a}{ab}$

உதாரணம் 1. $\frac{1}{x+y}+\frac{1}{x-y}=\frac{(x-y)+(x+y)}{(x+y)\ (x-y)}$

$=\frac{x-y+x+y}{(x+y)(x-y)}=\frac{2x}{x^2-y^2}$ மறு.

உதாரணம் 2. $\frac{1}{x+y}-\frac{1}{x-y}=\frac{(x-y)-(x+y)}{(x+y)\ (x-y)}$

$=\frac{x-y-x-y}{x^2-y^2}=-\frac{2y}{x^2-y^2}$ மறு.

உதாரணம் 3. சுருக்குக. $\frac{a+3b}{2a}+\frac{a-b}{6a}-\frac{2b+a}{3a}$

செய்கை. $\frac{a+3b}{2a}+\frac{a-b}{6a}-\frac{2b+a}{3a}$

$=\frac{3(a+3b)+1(a-b)-2(2b+a)}{6a}$

$=\frac{3a+9b+a-b-4b-2a}{6a}$

$=\frac{2a+4b}{6a}=\frac{2(a+2b)}{2\times 3a}=\frac{a+2b}{3a}$ ம.று.

$$\left\{\begin{array}{l} 6a\div 2a=3 \\ 6a\div 6a=1 \\ 6a\div 3a=2 \end{array}\right.$$

உதாரணம் 4. $\frac{x-3}{x-1}-\frac{x+1}{x+3}+\frac{8}{x^2+2x-3}$

$=\frac{x-3}{x-1}-\frac{x+1}{x+3}+\frac{8}{(x-1)(x+3)}$

$=\frac{(x-3)(x+3)-(x+1)(x-1)+8}{(x-1)(x+3)}$

$=\frac{(x^2-9)-(x^2-1)+8}{(x-1)(x+3)}$

$=\frac{x^2-9-x^2+1+8}{(x-1)(x+3)}=\frac{0}{(x-1)(x+1)}=0$ ம.று.

அப்பியாசம் 35.

சுருக்குக.

1. $\frac{2}{6}+\frac{1}{3}+\frac{6}{36}$

2. $\frac{5}{10}+\frac{3}{15}-\frac{1}{45}$

3. $\frac{1}{x}+\frac{1}{3x}+\frac{1}{2x}$

4. $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}$

5. $\frac{\text{அ}}{3\text{அ}}+\frac{2\text{அ}}{6}+\frac{2}{6\text{அ}}$

6. $\frac{1}{a}+\frac{1}{2a}-\frac{2}{a}$

7. $\frac{1}{ax}+\frac{1}{bx}-\frac{1}{cx}$

8. $\frac{a}{xy}+\frac{b}{yz}-\frac{c}{xz}$

9. $\frac{x-3}{3}-\frac{x-4}{4}$

10. $\frac{2x-1}{3}-\frac{x-b}{b}$

11. $\frac{3x-y}{xy}-\frac{3z-2y}{yz}$

12. $\frac{a-1}{a+1}+\frac{a+1}{a-1}$

13. $\frac{x+y}{5}-\frac{2x-7y}{10}+\frac{x-3y}{2}$

14. $\frac{2c-a}{3c}-\frac{a-b}{2a}+\frac{3b}{4a}$

15. $\frac{1}{x+y}+\frac{1}{x-y}-\frac{2y}{x^2+y^2}$

16. $\frac{1}{x+1}-\frac{1}{x+2}-\frac{3}{x^2+3x+2}$

17. $\frac{a}{a^2-b^2}-\frac{1}{3(a-b)}-\frac{1}{3(a+b)}$

18. $\frac{a^2}{a^3+b^3}+\frac{a-b}{a^2-ab+b^2}+\frac{1}{a+b}$

19. $\frac{1}{1-\text{இ}}+\frac{1}{1+\text{இ}}-\frac{2}{1+\text{இ}^2}-\frac{4\text{இ}^6}{1-\text{இ}^4}$

20. $\frac{1-2x}{1+2x}+\frac{1+2x}{1-2x}+\frac{1-20x^2}{1-4x^2}$

21. $\frac{2a}{c^2-4ac+4a^2}-\frac{c-a}{c^2-5ac+6a^2}+\frac{2}{c-3a}$

22. $\frac{n^2+1}{n^3-1}+\frac{n}{n^2-1}-\frac{1}{n-1}+\frac{5}{n^2+n+1}$

23. $\frac{x}{x+x-2}+\frac{1}{2x^2+3x-2}-\frac{1}{2x^2-3x+1)}$

24. $\frac{x+2}{x^2-1}+\frac{x+1}{4(x^2+x-2)}-\frac{x-1}{4(x^2+3x+2)}$ ...S. S. C. 1947

25. $\frac{1}{3x^2+6x+3}-\frac{1}{4x^2+2x-2}+\frac{1}{24x^2-24x+6}$

...S. S. C. 1948

பின்னம் (பகுதி ச)

(பல இனம்)

பின்வரும் உண்மையை நன்கு கவனித்துக் கொள்க.

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

தொகுதி எண்ணையும் பகுதி எண்ணையும் —1 ஆற் பெருக்குவதனால் இந்த விடைகள் அமையும்.

இதே விதியின்படி $\frac{a-b}{c-d}=\frac{b-a}{d-c}$

மேலும் $+\frac{2x-3y}{y-x}=-\frac{2x-3y}{x-y}$

உதாரணம் 1.

$$\frac{ab}{(a-b)(b-c)}+\frac{ac}{(a-b)(c-b)}=\frac{ab}{(a-b)(b-c)}-\frac{ac}{(a-b)(b-c)}$$

$$=\frac{ab-ac}{(a-b)(b-c)}=\frac{a(b-c)}{(a-b)(b-c)}=\frac{a}{a-b}$$ மறு.

குறிப்பு : தொகுதி எண்கள் $(a-b)$, $(b-c)$, $(a-c)$, $(c-b)$ என முறைமாறி வந்தால் $a-b$, $b-c$, $c-a$ என்னும் மணிக்கூட்டுக் கம்பியோட்ட ஒழுங்கைக் கைக்கொள்ளல் வேண்டும். ஆகவே ஷ தொகுதி எண்கள் $(a-b)$, $(b-c)$, $-(c-a)$, $-(b-c)$ என வரும்.

உதாரணம் 2.

$$\frac{1}{x^2-5x+6}+\frac{2}{4x-3-x^2}+\frac{1}{x^2-3x+2}$$

$$=\frac{1}{x^2-5x+6}-\frac{2}{x^2-4x+3}+\frac{1}{x^2-3x+2}$$

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

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

$$= \frac{x-1-2x+4+x-3}{\text{சி.சா.மு.}} = \frac{0}{\text{சி. சா. மு.}} = 0 \text{ மறு.}$$

உதாரணம் 3.

$$= \left(\tfrac{1}{2}x+1+\frac{x+6}{x^2-x-6}\right)\left(\frac{1}{x-2}-\frac{6}{x+3}\right)$$

$$= \left(\frac{x(x^2-x-6)+2(x^2-x-6)+2(x+6)}{2(x^2-x-6)}\right)\left(\frac{(x+3)-6(x-2)}{(x-2)\,(x+3)}\right)$$

$$= \frac{x^3+x^2-6x+2x^2-2x-12+2x+12}{2(x^2-x-6)} \times \frac{x+3-6x+12}{x^2+x-6}$$

$$= \frac{x^3+x^2-6\,x}{2(x^2-x-6)} \times \frac{-5x+15}{x^2+x-6}$$

$$= \frac{x(x^2+x-6)}{2(x-3)(x+2)} \times \frac{-5(x-3)}{x^2+x-6}$$

$$= \frac{-5x}{2(x+2)} \text{ அல்லது } -\frac{5x}{2x+4} \text{ மறு.}$$

அப்பியாசம் 36.

சுருக்குக.

1. $\dfrac{1}{a+b}+\dfrac{1}{b+a}$

2. $\dfrac{1}{a-b}+\dfrac{1}{b-a}$

3. $\dfrac{1}{a+b}+\dfrac{1}{b-a}$

4. $\dfrac{1}{a-b}-\dfrac{1}{b-a}$

5. $\dfrac{1}{a+b}+\dfrac{1}{b-a}+\dfrac{4b}{a^2-b^2}$

6. $\dfrac{ab}{(a-b)(b-c)}+\dfrac{ac}{(a-c)(c-b)}$

7. $\dfrac{1}{x^2-x-2}+\dfrac{2}{1-x^2}+\dfrac{1}{x^2+x-2}$

8. $\dfrac{x}{x-y}-\dfrac{y}{x+y}-\dfrac{x^2}{x^2+y^2}+\dfrac{y^2}{y^2+x^2}$

9. $\dfrac{x}{x-y-z}+\dfrac{y}{y+z-x}-\dfrac{x+y}{x+y+z}$

10. $\dfrac{3}{3x-2}-\dfrac{2}{2x-1}-\dfrac{3}{4-3x}$

11. $\dfrac{2x+1}{x^2+x+1}-\dfrac{3}{x}-\dfrac{1}{1-x}$

12. $\dfrac{3x}{2-3x+x^2}+\dfrac{4}{1-x}+\dfrac{6}{x-2}$ S. S. C. 1947

13. $x-\dfrac{1}{1-x}-\dfrac{x^3-3x-2}{x^2-1}$ S. S. C. 1949

14. $\dfrac{1-x}{x}+\dfrac{x}{1-x}-\dfrac{1+x+2}{x-x^2}$ கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1926

15. $\left(x+3+\dfrac{3}{x-2}\right)\left(\dfrac{x}{2x-3}-\dfrac{6}{x+1}\right)$

கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1932

16. $\dfrac{x}{x-2}+\dfrac{6}{x+3}-\dfrac{9-x}{x^2-5x+6}$ கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1932

17. $\left(\dfrac{a}{a-b}-\dfrac{b}{a+b}\right)\div\left(\dfrac{a}{b}+\dfrac{b}{a}\right)$

கேம்பிறிச் ஜூனியர் 1927

18. $x-\dfrac{3}{x+2}\times\left(x-1-\dfrac{4x}{x+3}\right)\div\left(\dfrac{2x-1}{x}-\dfrac{3}{x+2}\right)$

ஷை 1928

19. $\dfrac{2}{(x-1)(x+1)}+\dfrac{1}{(x+1)(x+2)}-\dfrac{3}{(2+x)(1-x)}$ மற்றிக் 1937

20. $\dfrac{1}{(a-b)(a-c)}+\dfrac{1}{(b-c)(b-a)}+\dfrac{1}{(c-a)(c-b)}$ S. S. C. 1946

அப்பியாசம் 37.

மீட்டற் பயிற்சிகள்

நான்கு விதி

1. கூட்டுக.

   1. $x+y-2,\ 2y-10x-3z,\ 2z+x-13y.$
   2. $14a+2b-4c,\ 10c-b,\ -20a-25c.$
   3. $4x^3-1-3x^2,\ 5x^2-3x+2x^3,\ 7-2x+2x^2.$
   4. $10abc+4bc-c,\ 4ac-2abc+8,\ 2-6bc.$
   5. $\frac{1}{2}x+\frac{1}{4}y+2,\ 1\frac{3}{4}y-\frac{1}{4}x-6,\ 5-\frac{1}{2}y+\frac{3}{4}x.$

2. கழிக்குக.

   1. $8x+6y-1$ இல் இருந்து $4x-3y+2$ ஐ.
   2. $4a^3+2a+1$ ஐ $5a^5+3a^3-6$ இலிருந்து.
   3. $3a^4-4a^3+2a^2+5a$ ஐ $2a^5+3a^4-5a+4$ இலிருந்து.
   4. $14x^2-10y+3$ இலும் பார்க்க x^3 எவ்வளவு கூட ?
   5. $x^2+2xy+y^2$ இலும் பார்க்க $x^2-2xy+y^2$ எவ் வளவு குறைய ?

3. விடைகாண்க.

   1. $a+b+c$ ஐ $a-b-c$ ஆற் பெருக்கின்
   2. (i) $(x+2)(x-2)$ (ii) $(x+y)^2$
   3. x^2-xy+y^2 ஐ $x+y$ ஆற் பெருக்கின்
   4. x^2+xy+y^2 ஐ x^2-xy+y^2 ஆற் பெருக்கின்
   5. $10x+y-7z$ ஐ $2x-y$ ஆற் பெருக்கின்

4. விடைகாண்க.

   1. a^3-b^3 ஐ a^2+ab+b^2 ஆற் பிரிக்கின்
   2. $x^4+x^2y^2+y^4$ ஐ x^2+xy+y^2 ஆற் பிரிக்கின்.
   3. $a^2-b^2+2bc-c^2$ ஐ $a+b-c$ ஆற் பிரிக்கின்.
   4. $27ம^3+9ம^2-3ம-10$ ஐ $3ம-2$ ஆற் பிரிக்கின்.
   5. $27a^5-18a^4-42a^3-16 \div 9a^2-6a+4$

அடைப்புக்குறி நீக்கம்

1. $2x+2+[5x-(2x+5)]-(x+4)$
2. $17a-4b-[5a-3\{b-2(\overline{a-b})\}]$
3. $5[3x-2(1-3x)+\frac{1}{5}\{3-(4-\overline{x)\}+2}]$
4. $3(a^2-b^2)-2[a^2-\{b^2+ab+b(b-\overline{a-b})\}]$
5. $(2x+3)(3x-1)+(2x-5)(5x-3)-(4x-3)^2$

பிரதிகரணம்

1. $a=3$ ஆயின் | $a=-3$ ஆயின்

$a=3$ ஆயின்		$a=-3$ ஆயின்	
(i) a^3	=	(i) a^2	=
(ii) $-a^2$	=	(ii) $-a^2$	=
(iii) $a-4$	=	(iii) $a-4$	=
(iv) a^2-2	=	(iv) a^2-2	=
(v) $3a^2-2a$	=	(v) $3a^2-2a$	=
(vi) $a-a^3$	=	(vi) $a-a^3$	=

2. $a=2$ ஆயின் $2a^3-2a^2+a$ இன் விலையென்ன ?
3. $x=2,\ y=-3,\ z=4$ ஆயின் பின்வருவனவற்றின் விலை காண்க.

$$\text{(i)}\ \frac{(x-y)^2}{2z} \qquad \text{(ii)}\ \frac{xy+yz+xz}{x+y+z}$$

4. (x^2+xy+y^2) ஐயும் (x^2-xy+y^2) ஐயும் பெருக்கிய தொகை காண்க.

$x=3,\ y=-3$ ஆயின் கண்ட விடை சரிதானு என்பதைப் பரிசோதிக்க.

5. $x=5,\ y=-6,\ z=7$ ஆயின்

$$\text{(i)}\ \frac{x^2+y^2+z^2}{x+y+z} \qquad \text{(ii)}\ \frac{x^3+y^3+z^3}{3xyz}-1$$

என்பவற்றின் விலை காண்க.

தனிச்சமீகரணம்

விடுவிக்க.

1. (i) $\frac{x}{5}-4\frac{1}{5}=0$ (ii) $\frac{2x-1}{4}=\frac{5}{8}$
2. (i) $\frac{4x}{5}-\frac{3}{10}=\frac{x}{5}+\frac{x}{4}$ (ii) $\frac{7a-3}{20}-\frac{a-1}{2}=\frac{a+3}{4}$

3. (i) $\frac{2x}{3} - \frac{x-3}{6} = \frac{1}{7}(5x-4)$ (ii) $\frac{1}{5}(7க+2) = \frac{1}{2}(4க-1)$

4. $\frac{1}{12}(9x-2) = \frac{1}{15}(x-1)+4$

5. $\frac{1}{2}(4n-7)-7(n-\frac{1}{3})+\frac{1}{3}(9n-4)-6\frac{1}{6}=0$

கூட்டுச்சமீகரணம்

1. (i) $x+3y=38$, $3x-y=24$. (ii) $3x-y=7$, $5x=9y+41$

2. (i) $3x=4y$, $12x-3y=39$. (ii) $3x+2y=2$, (ii) $5x+18=2y$.

3. (i) $\frac{x}{8}+\frac{y}{5}=1$, $\frac{x}{4}-\frac{y}{5}=14$. (ii) $\frac{x-y}{3}=\frac{2x+3y}{5}=-4$.

4. $\frac{7x+2}{6}-(y-3)=4$, $\frac{7y+3}{6}-(x+2)=-3$.

5. (i) $\frac{x+1}{y+2}=\frac{x+3}{2y+1}=2$. (ii) $1{\cdot}2x+{\cdot}6y={\cdot}6$, ${\cdot}3x-{\cdot}2y={\cdot}01$.

சி. சா. மு., பெ. சா. மு., வர்க்கமூலம்.

பெ. சா. மு; சி. சா. மு. காண்க.

1. $10, 25, 40, 50$
2. $4a^2$, $12a^3$, $20a$, $24ab$
3. $8x^3y^2$, $4x^2y$, $12x^2y^2$, $36x^3y^3$
4. $6ab^2c$, $30a^2b^2c$, $18a^3b^3$, $10b^2c$
5. $27mn$, $9m^2n$, $45mn^2$, $60m^3n$

பெ. சா. மு. காண்க.

6. x^2+xy, $xy+y^2$
7. $x^2+2xy+y^2$, x^2-y^2
8. $a^2-4a-77$, a^2-a-56
9. $a^3-6a^2+11a-6$, $a^3-7a^2+11a-8$
10. $a^4+a^2b^2+b^4$, a^3-b^3, a^2+ab+b^2

சி. சா. மு. காண்க. (விடை சினைகளில்)

11. ax, bx, cx

12. $a^2-b^2,\ 3(a-b),\ 3(a+b)$

13. $x^3+x-2,\ 2x^2+3x-2,\ 2x^2-3x+1$

14. $c^3-4ac+4a^2,\ c^2-5ac+6a^2,\ c-3a$

15. $n^3-1,\ n^3+1,\ n^2-1,\ n^4+n^2+1.$

பின்னம்

சுருக்குக.

1. (i) $\frac{x^2-y^2}{x^2+2xy+y^2}$ (ii) $\frac{x^2-y^2}{x^3-y^3}$

2. (i) $\frac{a}{a-b}-\frac{b}{b-a}$ (ii) $\frac{2}{a+b}-\frac{2}{a-b}+\frac{4a}{a^2-b^2}$

3. $\frac{p-3r}{4}-\frac{3p-5q}{12}-\frac{3(r-2q)}{8}$

4. $\frac{x-3}{x-1}-\frac{x+1}{x+3}+\frac{8}{x^2+2x-3}$

5. $\frac{x+27}{6x^2+x-15}+\frac{2x+3}{8x-3-4x^2}+\frac{x+19}{5-7x-6x^2}$ S.S.C. 1948

6. (i) $\frac{4a^3c}{3bc}\times\frac{6ab}{12ac^2}$ (ii) $\frac{4a^3c}{3bc}\div\frac{6ab}{12ac^2}$

7. $\frac{a^2-b^2}{x-y}\times\frac{x^2-2xy+y^2}{a+b}$ பிறிலிம் 1931

8. $\left(\frac{1}{a-b}+\frac{1}{a+b}\right)\div\left(\frac{1}{a-b}-\frac{1}{a+b}\right)$

9. $\frac{4அ^3}{3அ^2-2அ}\times\frac{18அ-12}{2அ^4+10அ^2}\div\frac{6அ}{2அ^2+10}$

10. $\frac{(a+b)^2-c^2}{(a-b)^2-c^2}\times\frac{(b+c)^2-a^2}{(c-b)^2-a^2}\div\frac{(a+b+c)^2}{c^2-(a-b)^2}$

நான்குவிதி யோசனைக் கணக்குகள்

1. அடுத்துவரும் ஐந்து எண்களில் x ஐ நடு எண்ணுக வைத்து எழுதுக.

2. (i) ஒரு நிமிஷத்தில் a மைல் நடப்பவன் m மணித்தியாலங்களில் எவ்வளவு தூரம் நடப்பான் ?

(ii) மணிக்கு x மைல் நடப்பவன் ஒரு நிமிஷத்தில் எத்தனை யார் தூரம் நடப்பான் ?

3. A ஓர் வேலையை m மணி நேரத்திலும் B அதை n மணி நேரத்திலுஞ் செய்தல் கூடும்.

(i) இருவரும் ஒரு மணித்தியாலத்தில் அவ்வேலையில் எவ்வளவு பாகஞ் செய்வர் ?

(ii) இருவரும் சேர்ந்து வேலை முழுவதையும் செய்து முடிக்க எவ்வளவு நேரம் எடுப்பர் ?

4. நாளொன்றுக்கு x சதங்களாக ஒரு பெட்டியிற் போட்டு வந்தால் y நாட்களில் அவை எத்தனை ரூபாவாகும் ?

5. ஒவ்வொரு கவடும் b அடி நீளமாயின் ஒரு மைல் தூரம் நடக்க ஒருவன் எத்தனை கவடு வைப்பான் ?

6. ஒரு சமகோணக் கண்ணுடித்துண்டு a அடி நீளமும் கனத்திலும் b அடி குறைந்த அகலமும் உடையதாயின் அதன் சுற்றளவென்ன? பரப்பென்ன ?

7. ஒரு சதுர வயலின் பரப்பு $25a^2$ சதுர யார். அதன் ஒரு பக்க நீளமென்ன? சுற்றளவென்ன ?

8. ஒரு அறையின் நீளம் x அடி. அதன் அகலம் நீளத்திலும் 8 அடி குறைவாயின் அறையின் சுற்றளவையும் தளத்தின் பரப்பையும் காண்க.

9. ஒரு வயலின் நீளம் $2a$ யார். அதன் அகலம் a யார். நீளத்திலும் அகலத்திலும் இவ்விரண்டு யாரைக் குறைத்துவிட்டால் வயலின் பரப்பில் எவ்வளவு குறைந்து விடும் ?

10. ஒரு புஸ்தகத்தின் விலை $x-y$ ரூபாவாயின் $x+y$ புஸ்தகங்களின் விலை என்ன எனவும், x^3-y^3 ரூபாய்க்கு எத்தனை புஸ்தகங்கள் வாங்கலாமெனவும் அறிக.

சமீகரணம் யோசனைக் கணக்குகள்

1. அடுத்துவரும் மூன்று எண்களின் கூட்டுத்தொகை 183 ஆயின் அவ்வெண்களைக் காண்க.

2. ஒரு குதிரையும் ஒரு மாடும் 42 பவுண். 4 குதிரையும் 7 மாடும் 213 பவுண். ஒவ்வொன்றின் விலையுமென்ன?

3. இப்போது A யின் வயது B யின் வயதைப் போல் இரண்டு மடங்கு. நான்கு வருடங்களுக்கு முன் A யின் வயது B யின் வயதைப்போல் மூன்று மடங்கு. இருவரினதும் தற்போதைய வயதென்ன?

4. ஒரு பிதா தன் மகனைப்போல மூன்று மடங்கு வயதுள்ளவனுக இருக்கிறுன். அவன் 15 வருடங்களுக்குமுன் மகனைப்போல 6 மடங்கு வயதுள்ளவனுயிருந்தானுயின், இப்போது அவர்களுடைய வயதென்ன?

5. A யும் B யும் 54 மைல் தூரமுள்ள இரு இடங்களிலிருந்து புறப்பட்டு 6 மணித்தியாலங்களிற் சந்திக்கின்றனர். A என்பவன் B யிலும் இருமடங்கு வேகமாக நடந்தால் ஒவ்வொருவரினதும் மணிக்கெதியென்ன?

6. ஒரு எண்ணினது இரு இலக்கங்களினதும் கூட்டுத்தொகை 9. இலக்கங்கள் இடம் மாறினுல் அமையும் புதிய எண் முந்திய எண்ணைப்போல் ஏழில் நாலுபங்கு பெறுமதியுடையதாகும். முந்திய எண் யாது?

7. ஒரு பரீட்சையில் இரத்தினம் கண்ணனிலும் 11 புள்ளிகள் குறையப் பெற்ருன். அவன் தான் பெற்ற புள்ளிகளிலும் இன்னும் அரைவாசி கூடப் பெற்றிருந்தால் கண்ணனிலும் 17 புள்ளிகள் கூடப் பெற்றிருப்பான். ஒவ்வொருவரும் பெற்ற புள்ளிகள் எத்தனை?

8. ஒரு அறையினது தளத்தின் நீளம் 9 அடி கூடி அகலம் 6 அடி குறைந்தால் பரப்பு 5 சதுரயார் குறையும். நீளத்தில் 6 அடி குறைந்து அகலத்தில் 6 அடி கூடினுல் பரப்பு மாற்றமடையாது. அறையின் நீள அகலங்களைக் காண்க.

9. A யினது மூலதனத்தைப்போல் $\frac{4}{9}$ பங்கு B என்பவன் செலுத்தி இருவரும் ஒரு வியாபாரத்தை ஆரம்பித்தனர். ஒவ்வொருவரும் 50 ரூபா மீட்டும் செலுத்தியபொழுது A யினது மூலதனம் B யினதைப்போல் இரண்டு மடங்கானது. ஒவ்வொருவரினதும் ஆரம்ப மூலதனம் எவ்வளவு ?

10. துவிச்சக்கரவண்டியில் B என்பவன் 10 மைல் ஓடும் நேரத்தில் A என்பவன் 12 மைல் ஓடுவான். A என்பவன் 18 மைல் ஓட எடுக்கும் நேரத்திலும் பார்க்க B என்பவன் 16 மைல் ஓட 8 நிமிஷம் கூட எடுப்பான். இருவரினதும் சைபிக்கிளோட்ட மணிக்கெதி காண்க.

அத்தியாயம் X

வர்க்கசமீகரணமும் பிறவும்

வர்க்கமான அக்ஷர இலக்கம் கொண்டுள்ள சமீகரணம் **வர்க்கசமீகரணம்** எனப்படும். உதாரணமாக $x^2=25$; இச்சமீகரணம் x என்னும் அக்ஷர இலக்கத்தின் வர்க்கம் பொருந்தியுள்ளது. ஏதோ ஒரு எண்ணை வர்க்கிக்கின் வரும் பெறுமதி 25 என்பதே மேற்படி சமீகரணத்தின் அர்த்தமாகும்.

$$(+5)^2=(+5)(+5)=+25$$
$$(-5)^2=(-5)(-5)=+25$$

ஆகவே $x^2=25$ என்னும் சமீகரணத்தில் x இன் விலை +5 அல்லது −5 ஆகும்.

குறிப்பு: வர்க்க சமீகரணங்கள் விடுவிக்கப்படும்பொழுது எப்போதும் இரு விலைகள் மறுமொழிகளாய் வரும்.

செய்கை முறை.

$$x^2 = 25$$
$$\therefore\ x=\sqrt{25}=\underline{+}\,5 \text{ மறு.}$$

$\underline{+}$ என்னும் அடையாளம் "+ அல்லது −" என்பதைக் குறிக்கும்.

உதாரணம் 1. விடுவிக்க

(i) $x^2=121.$ (ii) $a^2-49=0.$ (iii) $x^2=20$

செய்கை.

(i) $x^2=121$

$\therefore x=\sqrt{121}=\pm 11$ மறு.

(ii) $a^2=49$

$\therefore a=\sqrt{49}=\pm 7$ மறு.

(iii) $x^2=20 \quad \therefore \quad x=\pm\sqrt{20}$

20 என்னும் எண்ணுக்கு ஒரு முழு எண் வர்க்கமூலமாய் அமைய மாட்டாது.

$\therefore x$ இன் விலை $\pm\sqrt{20}$ மறு.

உதாரணம் 2. விடுவிக்க.

(i) $5x^2=20.$ (ii) $12x^2-8=3x^2+28$

(iii) $(x+3)^2=25$ (iv) $(2m-5)^2-169=0$

செய்கை. (i) $5x^2=20$

$\therefore x^2=4 \qquad \therefore x=\pm 2$ மறு.

(ii) $12x^2-8=3x^2+28$

$\therefore 12x^2-3x^2=28+8$

$\therefore 9x^2=36.$ ஆகவே $x^2=4.$ $\therefore x=\pm 2$ மறு.

(iii) $(x+3)^2=25$

$\therefore x+3=\pm 5$

எனவே $x+3=+5$ ஆகும்போது $x=2$

$x+3=-5$,, $x=-8$ மறு.

(iv) $(2m-5)^2-169=0$

$\therefore (2m-5)^2=169$

$\therefore 2m-5=\pm 13$

எனவே $2m=+13+5=+18$

அல்லது $2m=-13+5=-8$

$\therefore$ ஷை சமீகரணத்தில் $m=9$ அல்லது -4 மறு.

சரிபிழை காணல்.

$m=9$ ஆனல் $(2m-5)^2-169=(13)^2-169=0$

$m=-4$ ஆனல் $(2m-5)^2-169=(-13)^2-169=0$

எனவே $m=9$ அல்லது -4 என்னும் இரு விடைகளும் பொருந்தும்.

உதாரணம் 3. விடுவிக்க.

(i) $x^3=27$ (ii) $2x^5-1=63$

செய்கை. (i) $x^3=27$ இங்கு ஏதோ ஒரு எண்ணின் கனம் 27 என்பதே சமீகரணத்தின் அர்த்தமாகும். ஆகவே x இன் விலை 27 இன் கனமூலமாகும்.

$27=3\times3\times3=3^3$

$\therefore\ x^3=3^3$

$\therefore\ x=3$ மறு.

(ii) $2x^5-1=63$

$\therefore\ 2x^5=63+1=64$ $\qquad 32=2\times2\times2\times2\times2=2^5$

$\therefore\ x^5=32=2^5$

$\therefore\ x=2$ மறு.

அப்பியாசம் 38.

விடுவிக்க.

1. $x^2=4$
2. $m^2=25$
3. $x^2-4=0$
4. $m^2-49=0$
5. $a^2-5=20$
6. இ$^2=81$
7. $2x^2-72=0$
8. $3x^2-27=0$
9. $a^2-25=0$
10. $x^2-10=54$
11. $6x^2=96$
12. $2x^2-169=x^2$
13. $x^2-100=44$
14. $7a^2+9=4a^2+12$
15. $(x+5)^2=36$
16. $(x-5)^2=36$
17. $(2x+7)^2=100$
18. $(2x-7)^2=100$
19. $12x^2=20+7x^2$
20. 15க$^2-18=9$க$^2+30$
21. $(2x-17)^2=81$
22. $16-8x^2=70-14x^2$
23. $(x^2-8)^2=625$
24. $(2m-5)^2-144=0$
25. $x^3=64$
26. $5x^3=40$
27. $2x^4=162$
28. $x^4-625=0$
29. $2x^3-3=13$
30. $3x^7-1=383.$

வர்க்க சமீகரணம் (தொடர்ச்சி)

வர்க்க சமீகரணங்களில் பெரும்பான்மையும் சாதாரண அக்ஷர இலக்கங்கள் கலந்து வருதலுமுண்டு. உதாரணமாக

$$x^2+3x=4$$

ஏதோ ஒரெண்ணின் வர்க்கத்துடன் அவ்வெண்ணின் மும்மடங்குஞ் சேரின் விடை 4 ஆகுமென்பதே மேற்காட்டிய சமீகரணத்தின் அர்த்தமாகும்.

இத்தகைய சமீகரணங்களில் வருந்தொடரைச் சினைகளாக்கி அதன்மூலம் விடைகாணலே சுலப முறையாகும். பின்வரும் விளக்கத்தில் இதனைக் காண்க.

$$x^2+3x=4$$

$$\therefore \quad x^2+3x-4=0$$

சினைகளாக்கின் $(x+4)\,(x-1)=0$

$M\times N=0$ ஆயின்

M ன் விலை அல்லது N ன் விலை 0 ஆயிருத்தல் வேண்டும். ஏனெனில் ஓர் இலக்கத்தை 0 ஆல் பெருக்கும்போது வரும் மறுமொழி 0 ஆகும்.

உதாரணமாக $6\times 0=0,\qquad 1000\times 0=0,$

$0\times a=0,\qquad 0\times x^3=0.$

மேலும் $2x-4=4$ ஆனல்

$$2x=0$$

$$\therefore \quad x=0$$

குறிப்பு: 7-ம் அப்பியாசம் 30-ம் கணக்கிலும் $3x+5=5$ என்னுமிடத்தில் $x=0$ ஆய் அமைதல் காண்க.

மேலும் $x-4=0$ ஆனல்

$$x=4$$

இந்த முறைகள் வர்க்க சமீகரணம் விடுவிக்கப்படும்போது உதவியாகும்.

இவ்வாறே $(x+4)\,(x-1)=0$ ஆயின்

$(x+4)=0$ அல்லது $(x-1)=0$ ஆயிருத்தல் வேண்டும்.

$x+4=0$ ஆயின் x இன் விலை -4,

$x-1=0$ ஆயின் x இன் விலை $+1$,

$x^2+3x=4$ என்னுஞ் சமீகரணத்தில்

$x=-4$ அல்லது $+1$ மறு.

செய்கை முறை.

$x^2+3x=4$

$\therefore x^2+3x-4=0$

$\therefore (x+4)(x-1)=0$

$\therefore x=-4$ அல்லது $+1$ மறு.

உதாரணம் 4. விடுவிக்க.

(i) $x^2+5x=0$ (ii) $(x+7)(x+3)=0$

(iii) $x^2-5x+6=0$ (iv) $2x^2-17x=9$

செய்கை.

(i) $x^2+5x=0$

$\therefore x(x+5)=0$

$\therefore x=0$ அல்லது $x+5=0$

$\therefore x$ இன் பெறுமதி 0 அல்லது -5 மறு.

(ii) $(x-7)(x+3)=0$

$\therefore (x-7)=0$ அல்லது $(x+3)=0$

$\therefore x=7$ அல்லது -3 மறு.

(iii) $x^2-5x+6=0$

சினைகளாக்கின் $(x-3)(x-2)=0$

$\therefore x-3=0$ அல்லது $x-2=0$

$\therefore x$ ன் பெறுமதி 3 அல்லது 2 மறு.

(iv) $2x^2-17x=9$

$\therefore 2x^2-17x-9=0$

$\therefore (2x+1)(x-9)=0$

$\therefore 2x+1=0$ அல்லது $x-9=0$

$\therefore x=-\frac{1}{2}$ அல்லது 9 மறு.

அப்பியாசம் 39.

விடுவிக்க.

1. $(x+3)(x-1)=0$
2. $(x-2)(x+3)=0$
3. $(x-2)(x-3)=0$
4. $(x+2)(x-3)=0$
5. $(x+5)(x-5)=0$
6. $(x-7)(x+7)=0$
7. $(2x-8)(x+4)=0$
8. $(3x-5)(x-4)=0$
9. $(2x+5)(x+3)=0$
10. $(2x-5)(x-3)=0$
11. $x(3x+2)=0$
12. $(4x-2)^2=0$
13. $3x(12x-144)=0$
14. $x^2=121$
15. $x^2-5x=0$
16. $x^2+10x=0$
17. $2x^2+3x=0$
18. $6x^2-x=0$
19. $x^2=5x$
20. $x^2=9x$
21. $x^2-9=0$
22. $9x^2-25=0$
23. $x^2+2x+1=0$
24. $x^2-6x+9=0$
25. $x^2+3x+2=0$
26. $x^2-3x+2=0$
27. $x^2-2x-15=0$
28. $x^2+15=8x$
29. $a^2-a=72$
30. $x^2-44=7x$
31. $2x^2+7x+6=0$
32. $3x^2-5x+2=0$
33. $2x^2-91=x$
34. $10x^2+x=2$
35. $8x^2+30x=27$
36. $4x-3+4x^2=0$
37. $20x^2-17x-10=0$ ... ... ஜூனியர் 1922
38. $28x^2=15+x$ ... . ஜூனியர் 1923
39. $6x^2-15=x$ ... ... ஜூனியர் 1932
40. $5x^2=(x+4)(2-x)$ ... ... ஜூனியர் 1921

வர்க்க சமீகரணம் (தொடர்ச்சி)

உதாரணம் 5. விடுவிக்க.

(i) $x-1=\frac{2}{x}$ (ii) $\frac{7}{3x-1}-\frac{4}{x+1}=\frac{1}{4}$

செய்கை.

(i) $x-1=\frac{2}{x}$ இங்கு x சி. சா. மு.

x ஆல் இரு பக்கத்தையும் பெருக்கின்

$x^2-x=2$

$\therefore x^2-x-2=0$

$(x-2)(x+1)=0$

$\left.\begin{array}{r}\therefore x=2\\ \text{அல்லது} -1\end{array}\right\}$ மறு.

(ii) $\frac{7}{3x-1}-\frac{4}{x+1}=\frac{1}{4}$

இரு பக்கங்களையும் தொகுதி யெண்களின் சி. சா. மு. ஆகிய $4(3x-1)(x+1)$ ஆற் பெருக்கின்

$28(x+1)-16(3x-1)=(x+1)(3x-1)$

$28x+28-48x+16=3x^2+2x-1$

$\therefore -3x^2-22x+45=0$

$3x^2+22x-45=0$

$(3x-5)(x+9)=0$

$\therefore x=\frac{5}{3}$ அல்லது -9 ஆகும்.

உதாரணம் 6.

பின்வரும் சமீகரணங்களை விடுவிக்க.

(i) $3x^2-5x=0$

(ii) $(2x-1)^2=9$

(iii) $\frac{1}{x^2-x}-\frac{2x}{x-1}=\frac{7}{3x}$ லண்டன் மற்றிக் 1943.

செய்கை.

(i) $3x^2-5x=0$

அதாவது $x(3x-5)=0$

ஆகவே $x=0$ அல்லது $3x-5=0$

$\left.\begin{array}{r}\therefore x=0\\ \text{அல்லது } \frac{5}{3}\end{array}\right\}$ மறு.

(ii) $(2x-1)^2=9$

அதாவது $(2x-1)^2=\underline{+}3^2$

ஆகவே $2x-1=\underline{+}3$

$2x-1=3$ ஆனல் $x=2$

$2x-1=-3$ ஆனல் $x=-1$

$\therefore$ x இன் விலைகள் **2** அல்லது **—1** மறு.

(iii) $\frac{1}{x-x}-\frac{2x}{x-1}=\frac{7}{3x}$

இங்கு கி. சா. மு. $3x\ (x-1)$

ஆகவே $3-6x^2=7\ (x-1)$

$\therefore\ 3-6x^2=7x-7$

$-6x^2-7+10=0$

$6x^2+7x-10=0$

$(6x-5)\ (x+2)=0$

$\therefore\ x=\frac{5}{6}$ அல்லது **—2** மறு.

சில இடங்களில் வர்க்க சமீகாரணம்போல் தோற்றும் அப்பியாசங்கள் தனிச்சமீகரணமாய் அமைதலுமுண்டு. பின்வரும் உதாரணத்திலிருந்து இதனை விளங்கிக்கொள்க.

உதாரணம் 7. விடுவிக்க.

$$\frac{2x-7}{2x+3}=\frac{x-5}{x+4}$$

லண்டன் மற்றிக் 1935

செய்கை.

$$\frac{2x-7}{2x+3}=\frac{x-5}{x+4}$$

குறுக்கே பெருக்கினல்

$(2x-7)\ (x+4)=(2x+3)\ (x-5)$

அடைப்புக்குறி நீக்கின்

$2x^2+x-28=2x^2-7x-15$

$2x^2$ இருபக்கமும் வெட்டப்படும்.

ஆகவே $x-28=-7x-15$

$\therefore\ 8x=13$

$\therefore\ x=\frac{13}{8}=1\frac{5}{8}$ மறு.

உதாரணம் 8. விடுவிக்க

$(3x-2)^2+3(3x-2)-10=0$ ஜூனியர் 1924

செய்கை. மேலே தரப்பெற்ற சமீகரணத்தை விடுவிப்பதற்கு அடைப்புக்குறிகளை நீக்கித் தொகுத்துக் கொள்வதற்குப் பதில் பின்வரும் சுருக்க முறையைக் கையாளல் ஏற்றது.

$(3x-2)^2+3(3x-2)-10=0$

இங்கு $3x-2=A$ எனக் கொள்க.

அப்போது $A^2+3A-10=0$

ஆகவே $(A+5)(A-2)=0$

$\therefore A=-5$ அல்லது 2

ஆகவே $3x-2=-5$............இதில் $x=-1$
அல்லது $3x-2=2$...............இதில் $x=1\frac{1}{3}$

ஆகவே $(3x-2)^2+3(3x-2)-10=0$

என்னும் சமீகரணத்தில் $x=-1$ அல்லது $1\frac{1}{3}$ மறு.

குறிப்பு : பிரதிகரணஞ் செய்து விடைகள் சரியென்பது காண்க.

அப்பியாசம் 40.

பின்வரும் சமீகரணங்களை விடுவித்து விடைகளின் சரி பிழை காண்க. *(14—20-ம், 36 A-ம் தனிச்சமீகரணங்கள்.)*

1. $2-x=6x^2$
2. $x(x+5)=24$
3. $(2x-3)^2=8x$
4. $12x^2-20=x^2$
5. $12x^2+36=43x$
6. $12x^2-11x-15=0$
7. $(x+2)(x-3)=14$
8. $(2x+3)^2=(x+8)(3x-2)$
9. $36(x^2-1)=65x$

10. $2(x-6)(x+11)=(x-1)^2$ .... ஜூனியர் 1925

11. $2(x-3)(x+4)=5x+11$ ... ... ஜூனியர் 1927

12. $\frac{1}{3}x(x+2)-1=\frac{1}{2}(x-1)(x-2)$ ... ... ஜூனியர் 1928

13. $\frac{x^2}{10}+\frac{4x(x-6)}{5}=3(x+4)$

14. $\frac{x+10}{x+2}=3$

15. $\frac{x-5}{x-2}=0$

16. $\frac{3x-1}{x-2}=\frac{3x-6}{x-2}$

17. $\frac{x}{2x-1}-\frac{x-4}{2x}=\frac{5}{4x^2-2x}$

18. $\frac{x+3}{x-2}+\frac{3x-3}{x+2}-4=0$

19. $\frac{x-8}{x-6}+\frac{10x-8}{x-1}=\frac{5x-8}{x-2}+\frac{6x-44}{x-7}$

20. $(2x-7)(3x+10)-x(5x+6)=(x-7)^2$ ஜூனியர் 1922

விடுவிக்க.

21. $(2x-3)^2-37(2x-3)=38$ .... ஜூனியர் 1931

22. $(x+1)^3-(x-2)^3=27$ ... ஜூனியர் 1923

23. $21(x+2)^2-40(x+2)-21=0$ ஒக்ஸ்போர்ட் பரீட்சை

24. $x=\frac{x+2}{x}$

25. $\frac{x+4}{2}=\frac{6}{x}$

26. $\frac{2(x+3)}{x}=\frac{x}{2}$

27. $\frac{3}{x+6}+\frac{5}{x}=2$

28. $\frac{3}{x}+\frac{5}{x+2}=\frac{4}{x-1}$

29. $\frac{3}{x+7}+\frac{4}{x+1}=\frac{5}{x-1}$

30. $\frac{x-1}{x-2}+\frac{3}{2}=\frac{x-2}{x-1}$

31. $\frac{2}{x+1}-\frac{1}{2-x}=\frac{9}{x+3}$

32. $\frac{25}{x-1}-\frac{12}{x}=3$ ... ஜூனியர் 1937

33. $\frac{1}{க^2} - \frac{4}{க} + 3 = 0$ ... ஆ. பி. ப. 1939

34. $\frac{3x+2}{x-1} - \frac{2x-5}{x+1} = 5\frac{1}{4}$ ... எஸ். எஸ். ஸி. 1942

35. $\frac{2x-5}{x-5} - \frac{3x-8}{x+2} = \frac{7x+4}{x^2-3x-10}$ ... ஜூனியர் 1939

36. A. $\frac{1}{x^2-1} + \frac{1}{x^2+3x+2} + \frac{1}{x^2+x-2} = 0$

S. S. C. Aug. 1950

36. B. $\frac{x}{x^2+x-2} + \frac{1}{2x^2+3x-2} - \frac{1}{2x^2-3x+1} = 0$

S. S. C. Dec. 1950

வர்க்க சமீகரணப் பிரயோகம்

உதாரணம் 1. ஒரு எண்ணை வர்க்கிக்கும்போது 625 விடையாய் வந்தது. அவ்வெண் யாது?

செய்கை. குறித்த எண் x எனக் கொள்வோம்

அப்போது $x^2 = 625$

$\therefore \quad x = \sqrt{625} = \pm 25$

ஆகவே குறித்த எண் **+25** அல்லது **— 25** மறு.

உதாரணம் 2. ஒரு அறையின் நீளத்திலும் அகலம் 2 அடி குறைவு. அதன் விஸ்திரணம் 440 சதுர அடி. நீளம் யாது?

செய்கை. அறையின் நீளம் x அடி எனக் கொள்வோம்.

$\therefore$ அகலம் $= x-2$ அடி.

விஸ்தீரணம் = நீளம் × அகலம்

$\therefore \quad x(x-2) = 440$

$\therefore \quad x^2 - 2x = 440$

$\therefore \quad x^2 - 2x - 440 = 0$

$\therefore \quad (x+20)(x-22)=0$

$\therefore \quad x=-20$ அல்லது 22

$\therefore$ அறையின் நீளம் **22** அடி. மறு.

குறிப்பு: இத்தகைய கணக்குகளில் — அடையாளமுடைய விலைகள் கொள்ளப்படல் கூடாது. ஏனெனில் — அடையாளமுடைய 20 அறையின் நீளமாய் அமைதல் பொருந்தாது.

உதாரணம் 3. நீள்சதுரமான ஒரு வயலின் சுற்றளவு 70 யார். அதன் பரப்பு 250 சதுர யார். அதன் நீள அகலங்களைக் காண்க.

செய்கை. 2 நீளம் + 2 அகலம் = சுற்றளவு = 70 யார்.

$\therefore$ நீளம் + அகலம் = 35 யார்
நீளம் x யார் எனக் கொள்வோம்
அப்போது அகலம் $(35-x)$ யார் (மறுபக்கம்)

பரப்பு = நீளம் $\times$ அகலம்

$\therefore \quad x(35-x)=250$

$\therefore \quad 35x-x^2=250$

$\therefore \quad -x^2+35x-250=0$

$\therefore \quad x^2-35x+250=0$

$\therefore \quad (x-25)(x-10)=0$

$\therefore \quad x=25$ அல்லது 10

$\therefore$ நீளம் **25** யார். அகலம் $(35-x)$ யார். ஆகையால் அகலம் 10 யார். மறு.

குறிப்பு: நீளத்தை 10 யாராகக் கொண்டு 35 இல் இருந்து 10 ஐக் கழித்து அகலத்தை 25 யாராகக்கொள்ளுதல் பொருந்தாது. ஏனெனில் அகலம் நீளத்திலும் குறைவுடையதே.

உதாரணம் 4. இரு இலக்கங்களாலாய ஒரு எண்ணானது இலக்கங்களின் பெருக்குத்தொகையின் நாலு மடங்கிலும் 11 குறைவுடையது. குறித்த எண்ணின் பத்தாந் தானம் ஓராந் தானத்திலும் நாலு கூடியது. எண் யாது?

செய்கை. x ஓராந் தானமாகக் கொள்க
அப்போழுது $x+4$ பத்தாந் தானமாகும்
ஆகவே குறித்த எண் $10(x+4)+x$

அதாவது $11x+40$ என வரும்;

இலக்கங்களினது பெருக்குத்தொகையின் நாலு மடங்கு
$=4\times x(x+4)$

கணக்கின்படி $4x(x+4)-(11x+40)=11$;

எனவே $4x^2+16x-11x-40=11$,

$\therefore\ 4x^2+5x-51=0$

$(x-3)(4x+17)=0$,

$\therefore\ x=3$ அல்லது $-\frac{17}{4}$

ஆகவே குறித்த எண்ணின் ஒராம் தானம் 3 எனவும் பத்தாம் தானம் $3+4\ (=7)$ எனவும் வரும்.

$\therefore$ குறித்த எண் **73** மறு.

குறிப்பு: $\frac{17}{4}$ என்னும் விலை இங்கு கொள்ளல் பொருந்தாது.

[சரிபிழைகாணல்: $4\times 7\times 3=84$

$48-73=11$

$7-3\ =4.$ ஆகவே விடை சரி.]

உதாரணம் 5. ஒருவன் 12 மைல் தூரமுள்ள ஒரு பிரயாணத்தை $4\frac{1}{2}$ மைல் ஓடியும் மிகுதியை நடந்தும் 3 மணித்தியாலத்தில் முடித்தான். அவனது ஓட்டவேகம் நடைவேகத்திலும் மணிக்கு 6 மைல் கூடுதலாயின் அவனது ஓட்ட வேகமென்ன?

செய்கை.

அவனது நடைவேகம் மணிக்கு x மைல் என்க
அப்பொழுது ஓட்டவேகம் $(x+6)$ மைலாகும்

எனவே முதல் $4\frac{1}{2}$ மைல் ஓட $=\dfrac{4\frac{1}{2}}{x+6}$ மணித்தியாலம்

பின் $7\frac{1}{2}$ மைல் நடக்க $=\dfrac{7\frac{1}{2}}{x}$ மணித்தியாலம்.

$$\therefore\quad \frac{4\frac{1}{2}}{x+6}+\frac{7\frac{1}{2}}{x}=3$$

$$\therefore\quad 4\tfrac{1}{2}x+7\tfrac{1}{2}(x+6)=3x(x+6)$$

$$\therefore\quad 4\tfrac{1}{2}x+7\tfrac{1}{2}x+45=3x^2+18x$$

$\therefore \quad 12x+45=3x^2+18x$

$\therefore \quad 3x^2+6x-45=0$

$\therefore \quad x^2+2x-15=0$

$\therefore \quad (x+5)(x-3)=0$

$\therefore \quad x+5=0$ அல்லது $x-3=0$

$\therefore \quad x=-5$ அல்லது 3

$\therefore$ அவனது நடை வேகம் மணிக்கு 3 மைல்
ஓட்டவேகம் மணிக்கு 9 மைல் மறு.

[சரிபிழை காணல்: மணிக்கு 9 மைல் வீதம் $4\frac{1}{2}$ மைலுக்கு 30 நிமிஷம். 3 மைல் வீதம் $7\frac{1}{2}$ மைலுக்கு 2 மணி 30 நிமிஷம். மொத்த நேரம் = 3 மணித்தியாலம்.]

அப்பியாசம் 41.

பின்வரும் கணக்குகளை வர்க்க சமீகரண முறையிற் செய்க.

1. 49 எவ்வெண்ணின் வர்க்கமாகும்?
2. ஒரு எண்ணை வர்க்கிக்கின் 225 விடையாகும். அவ்வெண் யாது?
3. ஒரு சற்சதுரத்தின் பரப்பு 64 சதுர அங்குலம் (i) அதனுடைய ஒரு பக்க நீளம் யாது? (ii) சுற்றளவு யாது?
4. இரு அடுத்துவரும் எண்களின் பெருக்குத்தொகை 156 அவ்வெண்கள் யாவை?
5. இரு எண்களின் வித்தியாசம் 2. அவற்றினது வர்க்கத்தின் கூட்டுத்தொகை 244. இரு எண்களையுங் காண்க.
6. ஒரு அறையினது நீளம் அகலத்திலும் 4 அடி கூட. அறையினது பரப்பு 192 சதுர அடி. அறையினது நீள அகலங்களைக் காண்க.
7. ஒரு நீள் சதுரத்தின் பரப்பு 120 சதுர அங்குலம். இரு அயல் ஓரங்களின் வித்தியாசம் 2 அங்குலம். அதனது நீள அகலங்களைக் காண்க.
8. ஒரு வயலின் நீளத்திலும் அகலம் 20 யார் குறைவு. வயலின் பரப்பு 1200 சதுர யார். வயலின் சுற்றளவு யாது?

9. அடுத்துவரும் இரு எண்களினது வர்க்கத்தின் கூட்டுத் தொகை 481. இவ்வெண்களைக் காண்க.

10. ஒரு எண்ணுடன் 30 ஐக் கூட்டியபோது அதனது வர்க் கத்திலும் 12 குறைவுடையதாயிருந்தது. குறித்த எண் யாது ?

11. ஒரு எண்ணினது வர்க்கத்தின் இரு மடங்கிலிருந்து அவ் வெண்ணினது 17 மடங்கைக் கழித்தபோது 84 விடை யாய் வந்தது. அவ்வெண்யாது ?

12. ஒரு எண்ணின் 13 மடங்கை அவ்வெண்ணின் வர்க்கத் திலிருந்து கழித்தபோது 30 விடையாய் வந்தது. அந்த எண்ணைக் காண்க.

13. ஐந்து அடுத்துவரும் எண்களில் இரு மிகப்பெரிய எண் களின் பெருக்கம் இரு மிகச் சிறிய எண்களின் பெருக்கத் தின் இரு மடங்கிலும் 6 கூடியது. குறித்த எண்களைக் காண்க.

14. ஒரு எண்ணினது 10-ம் தானம் 1-ம் தானத்தின் வர்க்க மாகும். தானங்களின் கூட்டுத்தொகை 12. அவ்வெண் யாது ?

15. ஒரு வேலையை A என்பவன் x நாட்களிலும் B என்பவன் $x+12$ நாட்களிலும் செய்து முடிப்பர். ஒவ்வொவரும் தனித்தனி அவ்வேலையின் என்ன பின்னபாகத்தைச் செய் வர்? இருவருஞ் சேர்ந்து அவ்வேலையை 8 நாட்களில் செய்து முடித்தால் தனித்தனி செய்து முடிக்க எத்தனை நாட்கள் செல்லும் ?

16. ஒரு குதிரைவண்டியினது முன்சில்லின் சுற்றளவு பின் சில்லின் சுற்றளவிலும் 8 அங். குறைவுடையது. ஒரு மைல் தூரம் ஓடியபொழுது பின் சில்லு 72 தரம் குறையச் சுழன்ருல் இரு சில்லுகளினதும் சுற்றளவைக் காண்க.

17. ஒருவன் பி. ப. 2 மணிக்குப் புறப்பட்டு 13 மைல்தூரத்தி லுள்ள ஓரிடத்தை நோக்கி நடந்தான். அவன் பி. ப. 4 மணி வரைக்கும் ஒரு சமவேகமாய் நடந்து, பின்னர் தனது வேகத்தை மணிக்கு 1 மைல்வீதம் கூட்டிப் பி. ப.

9

5-30 க்குக் குறித்த இடத்தைச் சேர்ந்தான். முதலிரண்டு மணித்தியாலயங்களிலும் அவன் நடந்த வேகமென்ன ?

18. ஒரு நீள்சதுரக் காணித்துண்டின் நீளம் அகலத்திலும் 30 அடி கூட. நீளத்தில் 5 அடி குறைந்து அகலத்தில் 4 அடி கூடினால் பரப்பு 20 சதுர அடி கூடும். காணியின் நீள அகலங்களைக் காண்க. கேம்பிறிச் ஜுனியர் 1923.

19. B என்பவன் 14 மைல் நடக்க எடுக்கும் நேரத்திலும் A என்பவன் 18 மைல் நடக்க அரை மணித்தியாலம் கூடச் செல்லும். A என்பவன் Bயிலும் மணிக்கு $\frac{1}{2}$ மைல் கூட நடப்பானாயின் இருவரினதும் மணி வேகமென்ன ?

கேம்பிறிச் ஜுனியர் 1924.

20. ஒரு நேர்கோண முக்கோணத்தின் கன்னம் 25 அங். நீளமுடையது. மற்றிரு புயங்களின் வித்தியாசம் 5 அங். இவ்விரு புயங்களினதும் நீளங்களென்ன ?

21. ஒரு சற்சதுரமான விளையாட்டு நிலத்தைச்சுற்றி 6 அடி அகலமான பாதையுண்டு. பாதையின் பரப்பு விளையாட்டு நிலத்தின் பரப்பைப்போல் $1\frac{1}{4}$ மடங்கு விஸ்தீரணமுடைய தாயின் விளையாட்டு நிலத்தின் ஒருபக்க நீளம் எத்தனை அடி ?

22. ஒரு புகையிரதம் 240 மைல் தூரமுள்ள ஒரு பிரயாணத்தை ஓர் குறித்த வேகத்தில் ஓடுவதிலும் மணிக்கு 4 மைல் வீதம் குறைய ஓடினால் 2 மணித்தியாலம் பிந்தும். புகையிரதத்தின் முந்திய மணிக்கெதி யென்ன ?

23. ஒரு பின்னத்தின் பகுதிஎண் தொகுதிஎண்ணிலும் 3 குறைவுடையது. பகுதிஎண்ணுடன் 6 ஐக் கூட்டித் தொகுதிஎண்ணுடன் 5 ஐக் கூட்டின் பின்னம் இருமடங் காகும். குறித்த பின்னம் யாது ?

24. ஒரு நீள்சதுரம் 26 அங். சுற்றளவுடையது. அதன் ஒரு பக்கம் 12 அங். கூடி மறுபக்கம் 1 அங். குறைந்தால் அமையும் புதிய நீள்சதுரம் முந்தியதிலும் இருமடங்கு பரப்புடையது. முதல் நீள்சதுரத்தின் பங்கங்களினது நீளங்களைக் காண்க. மற்றிக் 1940

25. ஒரு சாமான் புகைவண்டி 30 மைல் தூரமுள்ள ஒரு பிரயாணத்தை ஒரு குறிக்கப்பட்ட வேகமாக ஓடி 18 நிமிஷம் பிந்தியது. மறுநாள் மணிக்கு 4மைல் வீதம் கூடிய வேகமாயோடி 3 நிமிஷம் பிந்தியது. முதல்நாள் புகைவண்டியின் மணிக்கெதியைக் கணக்கிட்டறிக.

—மற்றிக் 1935.

பரீக்ஷை வினாக்கள்

க

1. $a=4, b=3, c=-2$ ஆனால்
$(i)\ 2a-3b+c$, $(ii)\ 2a+\dfrac{a+2b}{c}$ முதலியவற்றின் விலை காண்க.

2. கூட்டுக.
4அ + 2இ — 3 ; அ + 5இ + 7 ; —3அ + 2இ — 8.

3. ஒரு பழம் 4 சத வீதம் x பழங்கள் கொடுத்து ஒரு டசின் கொப்பிகள் வாங்கினேன். ஒரு கொப்பியின் விலை யாது?

4. 5 அடி அகலமும் $(3a^2-b)$ சதுர அடி பரப்புங் கொண்ட ஓர் சமகோண மைதானத்தின் நீளமென்ன ?

(சு. பா. வி. வ.)

5. ஓர் பையன் தற்போது தன் தந்தையிலும் பார்க்க மூன்றிலொரு மடங்கு வயதுடையவன். ஆறு வருடங்களுக்கு முன் அவன் தந்தையிலும் பார்க்க ஒன்பதில் இரண்டு மடங்கு வயதுடையவன். இருவரின் தற்போதைய வயது என்ன ?

உ

1. இச்சமீகரணத்தை விடுவிக்க.
$\frac{3}{4}(x+8)=\frac{2}{3}(6-x)+19.$ (பிறிலிம் 1931)

2. x^2+4x-3 ஐ $3x+4$ ஆற் பெருக்குக.

3. மணித்தியாலம் x மைல் ஓடும் புகையிரதம் b நிமிடங்களில் எத்தனை அடி தூரம் போகும்? $x=15$, $b=5$ ஆனால் மறுமொழி யாது?

4. சினைகளாக்குக.
(i) $2a^2-2a$; (ii) $a^2+2ab+b^2$

5. $x+2$ அடி நீளமும், $x-2$ அடி அகலமும் கொண்ட அறையின் பரப்பென்ன?

௩

1. சுருக்குக.
$6x+13\{2y+14x-(5y-9+4)\}$ (சு. பா. வி. வ.)

2. $a+3a^2-13a-15$ ஐ $a-3$ ஆற் பிரி.

3. A பெறுவதின் மூன்றிலொரு பங்கு காசு B பெறுவதின் ஐந்திலொரு பங்கிற்குச் சமமாகும்படி ரூபா 40 ஐ இருவருக்கும் பகிர்.

4. x யார் y அடி z அங். எத்தனை அங்குலம்?

5. $a^2-4ab+4b^2$ ஐ சினைகளாக்கி வர்க்க மூலம் காண்க.

ச

1. விடை காண்க.
(i) $(x+y)^2$. (ii) $(x-y)^2$. (iii) $(x-y)(x+y)$.

2. மேற்படி கணக்கில் வந்த மூன்று மறுமொழிகளினதும் கூட்டுத் தொகை காண்க.

3. ஒரு டசின் x பென்ஸ் வீதம் 6 சிலினுக்கு எத்தனை முட்டைகள் வாங்கலாம்? (சு. பா. வி. வ)

4. சுருக்குக.
$$(i)\quad \frac{3a}{6ab}\times\frac{12a_2b^2}{9a^3b^3}\quad (ii)\quad \frac{3a}{6ab}+\frac{12a^2b^2}{9a^3b^3}$$

5. இரு இலக்கங்களின் கூட்டுத் தொகை 45·7; அவற்றின் வித்தியாசம் 14·5 அவ்விலக்கங்களெவை?
(பிறிலிம் 1931)

ரு

1. $x=5, y=3$ ஆயின் (i) $(x+y)(x+y)$.
(ii) $(x-y)(x-y)$ முதலியவற்றின் விலே காண்க.

2. $a^4+a^2b^2+b^4$ ஐ a^2-b^2 ஆற் பெருக்குக.

3. என்னிடம் ஐந்துசத முத்திரைகளும் ஆறு சத முத்திரைகளுமாக 25 முத்திரைகளுண்டு. அவற்றின் பெறுமதி ரூபா 1-40 ஆனுல் ஒவ்வோரினத்திலும் எத்தனே?

4. சுருக்குக.

$$4x-y-[x-(3y-z)-\{2x-2(y-z)\}].$$

5. ஒரு குடும்பத்தில் x ஆண்களும் y என்னும் தொகையான பெண்களும் உண்டு. ஒரு ஆண் மாதம் 3 ரூபாவும் பெண் 2 ரூபாவும் உழைக்கிருர்கள். அவர்கள் z என்னுந் தொகையான ரூபா வரியிறுத்தபின் மீதி வருவாயைக் காண்க. (சு. பா. வி. வ.)

சா

1. $11x^4+x^3+26x^2-21x+3$ ஐ x^2+5x-1 ஆற் பிரி (சு. பா. வி. வ.)

2. விடுவிக்க. $x+y=13, \quad 2x-11=y$.

3. $(a+5)$ அடி நீளமும் a அடி அகலமும் உடைய் ஓர் அறைக்குப் பதிப்பிக்க c சதுர அடி கொண்ட எத்தனே கற்கள் வேண்டும்?

4. சுருக்குக. $(x+y)^2-(x-y)^2-y^2$.

5. சினேகளாக்கிச் சி. சா. மு; பெ. சா. மு. காண்க:
a^2-ab; a^2-b^2; $a^2-2ab+b^2$.

எ

1. விடுவிக்க.

$$5x+\tfrac{1}{6}(10x+3)=5x+\tfrac{1}{6}.$$ (சு. பா. வி. வ.)

2. சுருக்குக.

$$\frac{x}{x+y}+\frac{x^2-xy}{x^2+2xy+y^2}$$

3. ஒரு அடி கயிறு x சதமானால் y யார் நீளமுள்ள கயிற்றின் விலை எத்தனை ரூபா ?

4. $x^2+xy+2y^2$ஐ $2x^3$ இல் இருந்து கழித்துப் பின் $4xy-3y^2$ ஐக் கூட்டுக.

5. $2a$ அடி ஓரமுள்ள ஓர் கனவடிவத் தகரம் எவ்வளவு தண்ணீர் கொள்ளும் ?

அ

1. $n=5$; $a=8{\cdot}3$; $b=10{\cdot}7$, $c=7$ ஆயின் $na+nb-nc$ இன் விலை காண்க.

[$na+nb-nc=n(a+b-c)$ எனக்கொள்க]

2. $(a+b)^2$ இல் இருந்து a^2+b^2 ஐக் கழி.

3. 18 கொத்து அரிசியின் விலை 6 ரூபா ஆனால் 36 கொத்து அரிசியின் விலையைக் காட்டுவதற்கு "கிருவ்" என்னும் படம் வரைக. இதிலிருந்து 9 ரூபாவிற்கு எத்தனை கொத்து அரிசி வாங்கலாமென வாசிக்குக. (சு. பா. வி. வ.)

4. $(2x+y)$ யார் நீளமுள்ள சேலையிலிருந்து $3(2x-3y)$ அடி நீளமுள்ள துண்டு ஒன்று கிழிக்கப்பட்டது. மிகுதி எத்தனை யார்?

5. ஒரு அறையின் நீளம் நீ, அகலம் அ, உயரம் உ அடி அவ்வறையினது சுவர்களின் பரப்பென்ன?

க

1. ஒரு புஸ்தகத்தின் விலை $(a+b)$ ரூபாவானால் (a^2-ab+b^2) புஸ்தகங்களின் விலை என்ன ?

2. A, B, C என்னும் மூவரும் 6: 4: 3 வீதம் ஒரு பரி

க்ஷையில் முற்றுக 351 புள்ளிகள் பெற்றனராயின் ஒவ்வொருவருக்கும் உரிய புள்ளிகளெத்தனை?

(பிறிலிம் 1931)

3. சுருக்குக.

12 (அ + இ) — [2அ — { 3இ—2(5அ + இ) }]

4. ஓர் எண்ணின் இருமடங்குடன் இன்னொரெண்ணைக் கூட்டி வருவது 37. அவற்றின் வித்தியாசம் 8. இரு எண்களையும் காண்க.

5. ஒரு கூடையில் $4a^2 + 10a - 5$ பழங்கள் இருந்தன. அவற்றுள் $3a - 4$ பழங்கள் அழுகிவிட்டன. மிகுதி 23 பிள்ளைகட்குச் சமபங்காய்ப் பிரிக்கப்பட்டது. ஒரு பிள்ளை பெற்ற பழங்கள் எத்தனை?

௧௦

1. சினைகளாக்குக. (i) $2xy + 3y + 14x + 21$.
(ii) $x^3 - 2x^2 + x + 2$. (ஆ.பா.வி.வ.)

2. சுருக்குக. 4அ + $\frac{2}{5}$ (8அ + 14)—35.

3. $A = 5x + 3$; $B = 2x + 7$; $C = 2x - 7$ ஆனல் (i) $A + B - C$, (ii) BC முதலியவற்றின் விலை காண்க.

4. ஒரு அலுமாரியில் $2m - 3$ கணித புஸ்தகங்களும் $m + 2$ இலக்கியப் புஸ்தகங்களுமாக 74 புஸ்தகங் களுண்டு. m இன் விலைகண்டு ஒவ்வோரினத்திலும் எத்தனை புஸ்தகங்களென அறிக.

5. கூட்டுக.

$^{3}x - \frac{1}{2}y + 5$, $\frac{1}{3}x + 1\frac{1}{2}y - 7$, $3x + 2y + 11$.

௧௧

1. $(27x^3 + 9x^2 - 3x - 10) \div (3x - 2)$.

2. சுருக்குக. 5க—[3ம—{ 4க—(5ம—6க—7ம) }].

3. மணித்தியாலம் x மைல் ஓடும் ஒரு புகைரதம் a செக்கனில் எவ்வளவு அடிபோகும்?

4. சினைகளாக்கி சி. சா. மு; பெ. சா. மு. காண்க :— a^2-b^2; $a^2-2ab+b^2$; a^3-b^3.

5. 84 கூட்டுத்தொகையுடைய மூன்று அடுத்துவரும் எண்களைக் காண்க.

கஉ

1. விடுவிக்க. (i) $\frac{x}{5} = 1\frac{2}{5}$

$$(ii)\ \frac{\;}{3}(3x-4)=20\tfrac{2}{3}.$$

2. $4x^3+5x^2+7x-8$ ஐ x^2-x-3 ஆற் பெருக்குக. (ஜூனியர்)

3. ஒரு பழம் x பென்ஸ் வீதம் y டசின் பழங்கள் வாங்கி முழுவதிலும் 24 பென்ஸ் லாபம் வைத்துவிற்றேன். யாவையும் எத்தனை சிலினுக்கு விற்றேன்?

4. மூன்று அடுத்துவரும் எண்களின் கூட்டுத்தொகை 225. அவ்வெண்களைக் காண்க.

5. பின்வரும் சோட்டுத் தொகைகளானவை ஒரு கல்லானது உயரத்திலிருந்து விழுந்த தூரத்தையும் விழுவதற்கு எடுத்துக்கொண்ட நேரத்தையும் குறிக்கின்றன.

நேரம்.	0	1	2	3	4	5	செக்கன்
தூரம்.	0	16	64	144	256	400	அடி.

ஓர் கணனரேகை கீறி அதிலிருந்த முதல் $2\frac{1}{2}$ செக்கனில் எவ்வளவு தூரம் விழுந்ததென்பதையும், முதல் 150 அடி தூரம் விழ எடுத்துக்கொண்ட நேரத்தையும் அறிக. (ஆ. பிறிலிம்)

(8 அடி ஒரு சதுரமாகக் கொள்க.)

கரு

1. விடுவிக்க. $7x—2y=1,$
$3y=4x—1.$ (ஜூனியர்)

2. சுருக்குக. $3—[a\{5x—(1+2x+x—7x^2)\}]$

3. ஒரு புஸ்தகம் $x^2—3x+4$ ரூபாவாக $x+1$ புஸ்தகங்களின் விலை காண்க.

4. சினைகளாக்குக. (i) $a^2—b^2$. (ii) $a^3—b^3$.

4. தகப்பனினதும் மகனினதும் வயதுகள் 7 : 2 என்னும் சம்பந்தமுடையன. இன்னும் 15 வருஷங்கள் சென்றதின் பின் தகப்பன் மகனிலும் இருமடங்கு வயதுடையவனுவன். அவர்களது தற்போதைய வயதைக் காண்க. (சு. பா. வி. வ.)

கச

1. $27x^5—18x^4—42x^3—16$ ஐ $9x^2—6x+4$ ஆற் பிரி. [ஜூனியர்]

2. சுருக்குக. (i) $\dfrac{a^2+ab}{a^2+{}^2ab+b^2}$

(ii) $\dfrac{a}{x—y}\times\dfrac{x^3—y^3}{x^2+xy+y^2}$

3. ஓர் எண்ணிலிருந்து ஐந்தைக் கழித்து ஐந்தாற் பெருக்கி அவ்வெண்ணின் இருமடங்கைக் கூட்டியபோது வந்த மறுமொழி 24. அவ்வெண் யாது?

4. ஒரு பையில் x ரூபா y சதங்களுண்டு. அவைகளை ஐந்துசத நாணயங்களாக்கினுல் எத்தனை ?

5. ஒரு கொப்பியினதும் ஒரு புஸ்தகத்தினதும் விலை சதம் 70. அரை டசின் புஸ்தகங்களினதும் ஒரு டசின் கொப்பியினதும் விலை ரூ 5-10. ஒவ்வொன்றின் விலையுமென்ன?

கரு

1. சுருக்குக. (i) $\frac{a}{b}+\frac{b}{c}+\frac{c}{a}$ (ii) $\frac{a}{bc}+\frac{b}{ac}+\frac{c}{ab}$

(iii) $a=2$; $b=3$; $c=5$ ஆனால் மறுமொழிகளென்ன?

2. விடுவிக்க. $\frac{3a-1}{6}-\frac{9-4a}{3}=\frac{2a-5}{4}+\frac{3}{4}$

3. ஒரு பேனா 5 சத வீதம் x ரூபாக்களுக்கு எத்தனை டசின் பேனைகள் வாங்கலாம்?

4. $3x$ யார் $2y$ அடி 1 அங். எத்தனை அங்குலம்?

5. $(x-y)$ அடி சுற்றளவுள்ள ஓர் சக்கரம் $(x^2+3xy+2y\ )$ அடி பிரயாணம் பண்ணும்பொழுது எத்தனை தரஞ் சுழலும்? x ஐ 10 அடிக்குச் சமமாகவும் y ஐ 3 அடிக்குச் சமமாகவும் வைத்து மறுமொழிகள் காண்க. [சு. பா. வி. வ.]

கசா

1. சுருக்குக. $\frac{a+b}{a-b}+\frac{4ab}{b^2-a^2}$ [ஆ. பா. வி. வ.]

2. விடுவிக்க. $7x-5y=1$;
$3y=4x+1$. [ஜூனியர்.]

3. மணித்தியாலம் a மைல் ஓடும் குதிரைவண்டி b செக்கனில் எத்தனை அடி ஓடும்?

4. சினைகளாக்குக. (i) x^2-5x+6. (ii) x^2-6x+5.

5. $(a+b)$ அடி நீளமும் $(a-b)$ அடி அகலமுங்கொண்ட ஓர் தென்னந் தோட்டத்தை தகப்பன் தன்னிருமக்கட்கும் சமமாய்ப் பகிர்ந்துகொடுத்தார். ஒவ்வொருவரும் பெற்ற பகுதியின் பரப்பு யாது?

$a=1000$; $b=100$ ஆனால் மறுமொழி யாது?

களா

1. விடுவிக்க.

$$3\{(a-6+3(2a+1)\}=14-5(3a+4).$$

2. கூட்டுத்தொகை காண்க.

$$x+2y-3z;\ y+2z-3x;\ z+2x-3y.$$

3. சி. சா. மு. காண்க.

$$x^3-1;\ x^2-x-2;\ x^2-3x+2$$ [ஜூனியர்].

4. ஒருவன் a மைல் தூரமுள்ள ஓரிடத்திற்குப் புறப்பட்டு மணித்தியாலம் b மைல் வீதம் c மணித்தியாலங்கள் நடந்தான். இன்னும் அவன் போகவேண்டிய தூரமெவ்வளவு?

$a=25$; $b=5$; $c=3$ ஆனுல் மறுமொழி யாது?

5. ஓர் வைத்தியர் ஓர் நாளில் x மனிதரையும் y மனுஷிகளையும் $3x$ பிள்ளைகளையும் சோதித்துப் பார்ப்பாராஞல் எத்தனை நோயாளரை $3y-2$ நாட்களிற் பார்வையிடுவார்? [சு. பா. வி. வ.]

கஅ

1. $2a+3b+4c$ ஐ அதாலேயே பெருக்கி வந்த பெருக்குத்தொகையை $4a^2+9b^2-16c^2$ இல்இருந்து கழி.

2. சினைகளாக்குக.

(i) அ^2—3அ—அ இ+3இ. (ii) க^2—8க+12.

3. விடுவிக்க. $5x-\frac{1}{5}(10x+3)=5x+\frac{1}{5}$. [சு. பா. வி. வ.]

4. ஒரு புஸ்தகம் $x+1$ ரூபாவாக x^2+3x+2 ரூபாக்களுக்கு எத்தனை புஸ்தகம் வாங்கலாம்?

5. வர்க்கமூலம் காண்க. $x^2+10xy+25y^2$.

ககூ

1. விடுவிக்க. $\frac{1}{3}(2x+8)=\frac{1}{5}(6x-5)+1$.

2. சுருக்குக. (i) $\dfrac{3a+6}{a^2-a+6}-\dfrac{12}{a^2-2a-3}$.

(ii) $\dfrac{3a+6}{a^2-a+6}+\dfrac{12}{a^2-2a-3}$.

3. $a^2-b^2=(a+b)\ (a-b)$ என்னும் வாய்பாட்டை உபயோகித்து (i) $(75)^2-(25)^2$, (ii) $(102^2-(98)^2$ முதலியவற்றின் விலைகாண்க.

4. ஒருவன் நாளொன்றிற்கு b சதங்களாக a ரூபாக்களை உழைக்க எத்தனை வாரஞ்செல்லும்?

5. $a^2+2ab+b$ சதுர அடி பரப்புக்கொண்ட ஓர் சற்சதுரத்தின் ஒருபக்க நீளத்தைக் காண்க.

௨0

1. விடுவிக்க. $2x+3\ (y-1) = -3;$
$7\ (x+1)-5y=38.$ [ஜுனியர்]

2. சினைகளாக்குக.

(i) $a^2-13a+36.$ (ii) $ab-7a+5b-35.$
[ஆ. பா. வி. வ.]

3. சுருக்குக.

$$\frac{a^4+a^2b^2+b^4}{a^2-4ab-21b^2} \times \frac{a^2+2ab-3b^2}{a^3-b^3} \div \frac{1}{a-7b}$$
[ஆ. பா. வி. வா]

4. ஒரு நீள்சதுரமானது x யார் நீளமும், y அடி அகலமுங் கொண்டது. அதன் பரப்பு (i) எத்தனை சதுர அடி எனவும் (ii) எத்தனை சதுர யார் எனவும் காண்க. [ஆ. பா. வி. வ.]

5. பின்வருஞ் சோட்டுத் தொகைகளானவை ஒருவன் தன் துவிச்சக்கரவண்டியில் ஓடிய தூரத்தையும் எடுத்த நேரத்தையும் குறிக்கின்றன.

நேரம்.	1	2	3	4	5	6	மணித்தியாலம்.
தூரம்.	5	13	23	34	44	50	மைல்.

(i) கணன ரேகை கீறி அதிலிருந்து முதல் 2-மணித்தியாலங்கள் ஓடிய தூரத்தையும் (ii) 40 மைல் ஓட எடுத்த நேரத்தையும் அறிக. [ஆ. பா, வி. வ]

மாதிரிப் பரீக்ஷைப் பத்திரங்கள்

Specimen Examination Papers

I. ஜே. எஸ். ஸி. பரீக்ஷை ஆரம்ப கணிதம் 1936—40

1. சுருக்குக. $1+\frac{a}{a-b}-\frac{b}{b-a}$

2. விடுவிக்க.

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

3. விடுவிக்க. $3x-y=17$

$2x-2y=2.$

உமது விடைகள் சரியென நிரூபிக்க.

4. சினை காண்க. (i) x^3-4x

(ii) $9x^2-49$

(iii) $2x^2-15x+18$

5. சினை காண்க. (i) $3x^2-10x+3$

(ii) $7a-xy+7y-ax.$

6. ஓர் அறை a அடி நீளம், b அடி அகலம், h அடி உயரம் உடையது. நான்கு சுவர்களினதும் பரப்பு இத்தனை சதுர அடிகளெனக் காண்க.

இவ்வாறுபெற்ற விடையின் உதவியினால் 20·25 அடி நீளமும் 15·7 அடி அகலமும் 14·5 அடி உயரமுமுள்ள ஓர் அறையினது நான்கு சுவர்களினதும் பரப்பைக் காண்க.

7. ஓர் கடையில் 840 றாத்தல் நிறையுள்ள தேயிலை, 2 றாத்தல், 5 றாத்தல் நிறையுள்ள கட்டுகளாக (Packets) வைக்கப்பட்டுள்ளது. மொத்தம் 300 கட்டுகளெனின் ஒவ்வொரு வகையிலும் கட்டுகளெத்தனை?

8. இரண்டு எண்கள் உள. முதல் எண்ணின் மும்மடங்கான தொகையை இரண்டாம் எண்ணின் நான்கு மடங்கான தொகையுடன் கூட்டினால் ஏற்படும் தொகை 29 ஆகும். முதல் எண்ணின் நான்கு மடங்கான தொகையை இரண்டாம் எண்ணின் ஐந்து மடங்கான தொகையிலிருந்து கழித்தால் எஞ்சிய தொகை 13 ஆகும். இவ்விரு எண்களையுங் காண்க.

9. ரூபா 5,500 உள்ள ஒருவன் அதனைத் தனக்கு ரூபா 350 வட்டி வரும்படி இருவருக்குக் கடன் கொடுக்கிறான். முதலாமவன் வருடமொன்றுக்கு 6% வீதமும், மற்றவன் 7% வீதமும் வட்டி கொடுத்தால் ஒவ்வொருவனும் கடனாகப் பெற்ற தொகை எவ்வளவு?

10. குறித்த ஒரு நாளில் இரண்டு மணிக்கொரு முறையாகக் குறிக்கப்பட்ட சீதோஷ்ண நிலை பின் வருமாறு.

நடு இரவு	76°	பிற்பகல் 2 மணி	94·7°
முற்பகல் 2 மணி	74·8°	,, 4 ,,	97·5°
,, 4 ,,	74·6°	,, 6 ,,	88·5°
,, 6 ,,	77·5°	,, 8 ,,	84·6°
,, 8 ,,	82·6°	,, 10 ,,	81·6°
,, 10 ,,	86·8°	நடு இரவு	80·6°
நடுப்பகல்	91·0°		

நாள் முழுவதும் சீதோஷ்ண நிலையின் மாறுதல்களைக் காட்ட ஒரு கணனரேகை வரைக. பிற்பகல் 3 மணிக்கு சீதோஷ்ண நிலை இவ்வளவென மதிப்பிடுக.

2. எஸ். எஸ். ஸி. பரீக்ஷை 1933—43.

1. பிரிக்குக.

$4x^5-x^3-32x+9$ ஐ $2x^2+3x-1$ ஆல்.

2. சினைகாண்க. (i) $ac^2+bd^2-ad^2-bc^2$

(ii) $4(a^2-bd^2)-12a+9$

(iii) $(2x-3)(3x+5)+8$

(iv) a^2-9b^2+a+3b

(v) $36x^2+75x-56$

3. விடுவிக்க.

(i) $3(7-x)+2(5-x)=1$

(ii) $x=\frac{5}{3}y$

$$\frac{x}{2}+\frac{y}{3}=1$$

(iii) $3x^2-11x+6=0$

4. x ம் y ம் என்ன விலையானால்

$x-2y-6=2x+y-15=4x-y-17$ ஆகும் ?

5. சுருக்குக.

$$\frac{6}{x^2+2x-8}-\frac{7}{x^2+x-12}+\frac{2x-5}{x^2-5x+6}$$

6. a அடி நீளம், b அடி அகலம், c அடி உயரமுள்ள ஓர் அறையின் நான்கு சுவர்களுக்கும் சதுரயார் ஒன்றுக்கு d சத வீதம் வெள்ளையடிக்க எத்தனை ரூபா பிடிக்கும் ?

7. இரு துண்டாக்கப்பட்ட கயிற்றின் ஒரு துண்டு மற்றையதிலும் 3 மடங்கு நீளம். நீளத்தில் இரண்டுக்குமுள்ள வித்தியாசம் 10 யார். முழுக்கயிற்றின் நீளமென்ன ?

8. ஒரு பிள்ளை பள்ளிக்கூடத்துக்கு மணித்தியாலம் $3\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் நடந்து போகவேண்டிய நேரத்துக்கு 4 நிமிஷம் பிந்திப் போனான். அடுத்த நாள் அவன் நடக்கும் வேகத்தை மணிக்குக் கால்மைல் வீதம் கூட்டி நடக்க 2 நிமிஷம் பிந்தினான். பாடசாலைக்கும் அவன் புறப்படு மிடத்துக்கும் உள்ள தூரம் எவ்வளவு?

9. புகையிரத வண்டி சமவேகத்தில் 50 மைல் தூரம் ஓடியது. ஓட்டவேகம் மணிக்கு 10 மைல் இன்னும் அதிகமாயிருப்பின் இந்த 50 மைல் ஓட 25 நிமிஷம் குறைவாய்ப் பிடித்திருக்கும். புகையிரதவண்டி மணிக்கு எத்தனை மைல்வீதம் ஓடியது?

10. (i) 9 அங். × 4 அங். × 3 அங். பருமமுடைய செங்கற்களெத்தனை x யார் நீளமும், y அடி உயரமும், 18 அங். கனமுமுடைய ஒரு செங்கற்சுவரமைப்பதற்குத் தேவையாகும்?

(ii) A மனிதர்க்கு b நாட்களுக்குப் போதிய உணவுடைய நகரில் இன்னும் மேலதிகமாக x மனிதர் சேர்ந்தால் அவ்வுணவு எத்தனை நாட்களுக்குப் போதியதாகும்?

---

3. ஆங்கில எஸ். எஸ். ஸி. பரீக்ஷை 1946—50

1. சுருக்குக: $x - \frac{1}{1-x} - \frac{x^2-3x+0}{x^2-1}$

2. விடுவிக்க: $2x+3y=10$
   $3x+2y=12.$

3. விடுவிக்க: $\frac{2}{x}+\frac{3}{y}=1$
   $\frac{4}{x}+\frac{9}{y}=\frac{2}{5}$

4. சினைகாண்க: (i) $(bx-ay)-(ax-by)$
   (ii) $(x^2-2)(x^2-3)-2$

5. சினைகாண்க: (i) $(ax+by)^2-(bx-ay)^2$
   (ii) $(ax+by)^2+(bx-ay)^2$

6. சுருக்குக: $\frac{a+b}{a-b}-\frac{a-b}{a-b}+\frac{4a^3}{a^2-b^2}.$

7. சுருக்குக: $\frac{3x}{2-3x+x^2}+\frac{4}{1-x}-\frac{6}{x-2}$

8. 60 யார் நீளமும் 45 யார் அகலமுமுடைய ஒரு நீள்சதுர வயல் x யார் அகலமான பாதையால் சூழப்பெற்றுள்ளது. பாதைப் பரப்பைக் காண்க.

9. நிலையான நீரில் மணிக்கு 8 மைல் வீதம் தண்டுவலிக்குமொருவன் நீரோட்டத்தினோடு ஆற்றில் ஓர் குறிப்பிட்ட தூரத்தை 1 மணி 40 நிமிஷத்திலும் நீரோட்டத்துக்கு எதிரே 2 மணி 20 நிமிஷத்திலும் படகோட்டுவான். நீரோட்ட வேகம் காண்க.

10. A என்னும் ஸ்தானத்திலிருந்து புறப்பட்டு B என்னும் ஸ்தானத்தை ஓர் குறித்த நேரத்தில் அடையவேண்டிய புகையிரதம் சராசரி மணிக்கு $25\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் ஓடினால் $3\frac{1}{2}$ நிமிஷம் பிந்தும். மணிக்கு $28\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் ஓடினால் 2 நிமிஷம் பிந்தும். (i) இரு ஸ்தானங்களின் இடைத்தூரத்தையும் (ii) சரியான நேரத்தில் B யை அடைவதற்கு அது ஓடவேண்டிய சராசரி வேகத்தையும் காண்க.

4. ஆசிரிய கலாசாலைப் பிரவேச பரீக்ஷை 1939—43.

1. சினைகாண்க: (அ) $35x^2-x-12$
(ஆ) x^3+8
(இ) x^4-8x^2+4

2. விடுவிக்க: $\frac{y+9}{5}=\frac{2x+1}{3}=\frac{x+y+2}{4}$.

3. சினைகாண்க: (அ) $a^2-b^2-c^2+d^2(bc-ad)$
(ஆ) $12x^2+20xy-25y^2$
(இ) x^4+x^2+1

4. தீர்க்குக: $\frac{க+1}{ம}=7,\ \frac{க}{1+ம}=6.$

5. தீர்க்குக: $\frac{1}{க^2}-\frac{4}{க}+3=0.$

6. l யார் நீளமும், b யார் அகலமும் உள்ள புற்றரையைச் சுற்றி w அடி அகலமுள்ள பாதை உண்டு. பாதையின் மொத்தப் பரப்பு A சதுர அடிகளாகும்.
$w=3$, $l=10$, A $=144$ எனின் b யைக் காண்க.

7. ஒரு நேரகத்தின் நீளம் அகலத்திலும் 3 யார் கூட, நீளம் முன்னிலும் 4 யார் கூடி, அகலம் முன்னிலும் 1 யார் குறைந்தால் பரப்பு 83 சதுர யார் கூடும். முந்திய நீளமென்ன?

8. a, b, c புயங்களுள்ள ஒரு முக்கோணத்தின் பரப்பான A, $A=\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ என்னும் சூத்திரத்தினாற் காட்டப்படும். இதில் $2s=a+b+c$. $a=3$, $b=4$, $c=5$ எனின் A ஐக் காண்க.

9. இரு எண்கள் $3:4$ விகிதப்படியுள்ளன. ஒவ்வொரு எண்ணிலிருந்தும் 5 ஐக் குறைத்தால் அவை $2:3$ விகிதப்படியிருக்கும். எண்களைக் காண்க.

10. இரு எண்கள் உண்டு. அவற்றின் வித்தியாசம் 7; அவற்றின் வர்க்க எண்களின் (Squares) கூட்டுத் தொகை 289. குறித்த எண்களைக் காண்க.

8. ஒரு நதி ஒரு மணித்தியாலத்தில் 4 மைல் வேகம் ஓடு கின்றது. அந்நதியிலுள்ள ஒரு படகு நதியின் ஓட்டத் திசைக்கு எதிராகப் போவதிலும் மும்மடங்கான விரைவுடன் நதியோட்டத்தோடு செல்லுமாயின் அசைவற்ற நீரில் அப்படகின் ஓட்ட வேகமென்ன ?

9. ஒருவன் மாம்பழங்களை டசின் 50 சதவீதமும், 20 தோடம் பழங்களை 75 சதவீதமும் வாங்குவதில் ரூ. 12 செலவழித்தான். ஆனால் வாங்கின மாம்பழங் களில் அரைவாசியும் தோடம் பழங்களில் இருமடங் கும் வாங்கி இருந்தானானால் அவன் இன்னும் ரூ. 3 கூடச் செலவழித்திருப்பான். ஒவ்வொருவகைப் பழத்திலும் அவன் வாங்கியதெத்தனை?

10. இரு எண்களின் பெருக்கெண் 252. ஒரு எண் மற்றதிலும் 9 அதிகமானால் சிறிய எண் என்ன ?

6. கேம்பிறிச் ஜூனியர் பரீக்ஷை 1929—32

1. $x^5 - 121x + 120$ ஐ $x^2 - 4x + 3$ ஆற் பிரிக்குக.

2. சுருக்குக: $(x-2)^3 - (4x-3)(x^2+1) + 3x(x+3)^2$

3. பெ. சா. மு. காண்க:

$2a^2 + 2a - 24,\ 6a^2 - 54,\ 2a\ - 22a + 48.$

4. சி. சா. மு. காண்க.

$2a^4b - 8a^2b,\ a^2 - 5a + 6,\ 2a^2 - 4a - 6.$

விடைகள் சினைகளில் வந்திருந்தால் போதுமானது.

5. சுருக்குக:

$$\left\{\frac{a-1}{a^2-5a+6} + \frac{a+2}{2a^2-a-6}\right\} \div \frac{a^2-3}{a-2}$$

6. விடுவிக்க:

$\frac{1}{3}(x-\frac{1}{2}) + \frac{1}{5}(2x+\frac{1}{4}) = \frac{3}{4}(x-\frac{1}{12})$

7. (i) $5x - 7y = 12$

$x - y = \frac{1}{3}(x+y) + 3$

(ii) $6x\ - 15 = x$

8. சினைமூலம் விடைகாண்க:

$419^2 + 2(419 \times 581) + 581^2.$

9. ஒரு வேலையை x மனிதர் x நாட்களில் செய்து முடிப்பர். $(x-1)$ மனிதர் அவ்வேலையை $(x+1)$ நாட்கள் செய்தபின் இன்னும் அவ்வேலையின் என்ன பாகம் எஞ்சியுள்ளது ?

10. ஒரு கலவன் பாடசாலையில் ஆண்களிலும் பெண்கள் 15 பேர் கூடவுளர். பெண்களின் தொகை 10. நூ. வீதம் கூடி ஆண்களின் தொகை 16 நூ. வீதம் கூடினுல், ஆண்கள் தொகை பெண்களிலும் 9 பேர் கூடவாகும். பாடசாலையிலுள்ள மாணவர் தொகை காண்க.

7. லண்டன் மற்றிக் பரீக்ஷை 1938—40.

1. பிரிக்குக: (i) $(x^3+3x)^2$ ஐ $x+3$ ஆல்

2. சுருக்குக: $5x^2-3(x-1)^2-2(x-1)(x+1)$

3. விடுவிக்க:

$$\frac{3x+2}{5}-\frac{2x-3}{4}=\frac{4x-5}{10}-1\tfrac{1}{2}$$

4. சுருக்குக:

$$\frac{x^2}{x^2y^2+y^4}-\frac{y^2}{x^4+x^2y^2}+\frac{1}{x^2}+\frac{1}{y^2}$$

5. சுருக்குக:

$$\left(\frac{x^3-y^3}{x^2+y^2}-\frac{x-y}{x+y}\right)\div\left(\frac{x+y}{x-y}-\frac{x^2+y^2}{x^2-y^2}\right)$$

6. சினைகாண்க: (i) $(x+a)^2-4a^2$
(ii) $(x-a)^2+4ax$
(iii) $ap+1-p-a$

7. சினைகாண்க: (i) $12x^2+x-20$
(ii) $(3x-4)^2-3x^2+4x$
(iii) x^4-25x^2+144

8. விடுவிக்க: (i) $\frac{2x+1}{3x+4}=\frac{2x-6}{3x-7}$.

(ii) $\frac{3x-11}{3x-10}-\frac{2x-5}{2x-2}=\frac{7}{6x+10}$

9. விடுவிக்க: (i) $3x^2-5x=0$.
(ii) $(2x-1)^2=9$.

(iii) $\frac{2x}{x-1}-\frac{5}{x}=2$.

(iv) $\frac{1}{x^2-x}=\frac{2x}{x-1}=\frac{7}{3x}$.

10. ஒருவன் x மைல் தூரத்தை மணிக்கு y மைல் வீதமும் மேலும் y மைல் தூரத்தை மணிக்கு x மைல் வீதமும் நடந்து சென்றுனயின் அவனுடைய முழுப்பிரயாணத்தின் சராசரி மணி வேகத்தைச் சுருக்கிக் கூறுக.

விடைகள்
விசேட விதிகள்.

அக்ஷர கணிதம் பகுதி III.

விகிதம் (Ratio & Proportion)
கூட்டு விருத்தி (Arithmetic Progression)
பெருக்கு விருத்தி (Geometric Progression)
கடின கணன ரேகைகள் (Graphs)
மடக்கை அல்லது லாகிரிதம் (Logarithms)
முதலாம் பகுதிகளை அடக்கிக் கூடிய சீக்கிரம் வெளிவரும்.

விடைகள்.

(பகுதி 1)

அப்பியாசம் 1.

1. $95, a+b$ 2. $25, x-y$ 3. $35, 45-x$ 4. $60, n-m$
5. $500-x, 425$ 6. $m-n, 6$ 7. $70, 30, x-19$
8. 12, 13, 14, 15, 16 9. $x-1$; $x-1, {}^{2}_{2}x$, $x+1$.

அப்பியாசம் 2.

1. 10 2. 13 3. 3 4. -3 5. 15 6. -26 7. $3a$
8. $3a$ 9. $17a$ 10. 20 11. 21 12. -7க 13. $27x$ 14. $17x$
15. 27ச 16. 7ம 17. $3x^2$ 18. $7x^3$ 19. $-8mn$ 20. $3x$
21. 0 22. $2xy$ 23. $2y$ 24. 0 25. $10\text{க}+15\text{ப}$ 26. $13x+8y$
27. $-3m^2+9m$ 28. $-6x^3+10$ 29. $11ab+8xy$ 30. $2\text{கம}-6\text{சப}$
31. $6m-21n$ 32. $3p^3-6q^3+3$ 33. $-14x^3+8y^3$ 34. $-y$
35. $10x+10y$.

அப்பியாசம் 3.

1. 5 2. 12 3. 7 4. 30 5. $a-b$ 6. $15x$ 7. $25x$ 8. 20ம
9. $-10ab$ 10. $14x-2y$ 11. $14m-4n$ 12. $-10xy$ 13. 2ச
14. $-x^2+4x$ 15. $7ax-9by$

அப்பியாசம் 4.

1. 50 2. -32 3. 500 4. $-xy$ 5. 32க^2 6 $-20n_2$
7. $49a^2b^2$ 8. abx^2 9. $-14\text{க}^2\text{மப}$ 10. $-2a^2b^3x^2$ 11. $-12ab$
12. $-2a^2$ 13. $2a^3$ 14. $16x^2y^2$ 15. $-4x^2y^2$ 16. $-6xy^2$
17. $33n^2$ 18. 10க^4 19. $-20m^2n^2$ 20. $-112a^3bx$
21. $2ax+2x^2$ 22. $-40x^2+16xy+4xz$ 23. $55\text{க}^3-33\text{க}^2+22$
24. $12a^5-480a^4+120a^3$ 25. $33ax^2y-12bxy^2+24cxy$.

அப்பியாசம் 5.

1. 2 2. 4 3. -8 4. 2க 5. $13x$ 6. -3 7. $-6a$ 8. $-27x$
9. 2ம 10. $-7x^2$ 11. $-13xy$ 12. $3y^3$ 13. $-5ab$ 14. 5 15. 3க^2
16. $9x$ 17. $-3ln^2$ 18. $4\text{க}^3-3\text{க}^2+\text{க}$ 19. $-m^2-3mn+4n^2$
20. $3a^2+2ab-8b^2c$ 21. $8p^4-11p^2+4p+1$ 22. $3x^4-7x^3y+11x^2y^2-14xy^3$

அப்பியாசம் 6.

1. 4 2. 4 3. 5 4. 6 5. 4 6. 36 7. 4 8. 6
9. -60 10. 80 11. 36 12. 6 13. 2 14. 1 15. 10

16. -36 17. 2 18. 252 19. 16 20. 95 21. 25 22. -5
23. 433 24. 2 25. 4 26. 5 27. 25 28. 25 29. -65 30. -65
31. -12 32. 5 33. 5 34. 15 35. 0 36. 15 37. -6
38. 9 39. -54 40. 9 41. 4500 42. 10 43. 0 44. 2
45. 6 46. 36 47. -54 48. $4\frac{3}{10}$ 49. -168 50. 0

அப்பியாசம் 7.

1. 3 2. 4 3. 8 4. 5 5. 6 6. 14 7. 5 8. -6
9. 5 10. -5 11. 20 12. 8 13. 6 14. 3 15. 20
16. 5 17. $\frac{1}{9}$ 18. 9 19. 8 20. 12 21. 7 22. 10 23. 10
24. $18\frac{3}{4}$ 25. 12 26. 9 27. 9 28. 16 29. $3\frac{1}{8}$ 30. 0

அப்பியாசம் 8.

1. 10 2. 20 3. 3 4. 75 5. 12 6. 9 7. 112
8. 8 சதம் 9. 7 சதம் 10. 9 சதம் 11. 14, 15 12. 21, 22, 23
13. 6 14. 39, 13 15. 300, 350

பல இன அப்பியாசம் 1.

(க) 1. $12a$ 2. $2x$ 3. 15 4. -2 5. 13, -5 6. $30-x$

(உ) 1. $4x$ 2. 7கம. 3. $6x^3$ 4. x^3 5. $x+1$ 6. $50a$ சத $\frac{a}{2}$ ரூபா.

(ங) 1. $2x$ 2. 2 3. $4a+4b$ 4. $-5x$ 5. 6, 36, 2 6. $a-b$, 16

(ச) 1. $9a-5b$ 2. $6m+n$ 3. $6x^3-30x^2+15x$ 4. $2m^2-3m+1$
5. $-16, 32, 0$ 6. $3a$ அடி, $36a$ அங். $\frac{a}{1760}$ மை; 2640 அடி, 31680 அங், $\frac{1}{2}$ மைல்.

(ரு) 1. $-a^2b-10ab^2+5abc$ 2. $3a^2b-2ab^2+7b^3$ 3. 0, 0, 344000
4. $\frac{88m}{3}$ யார், $\frac{b}{m}$ மணி, 440 யார், $\frac{1}{2}$ மணி 5. 45.

அப்பியாசம் 9.

1. $2a$ 2. $2a-5$ 3. $3x+3y$ 4. $2xy-z$ 5. $2ax+by+5$
6. $16mn$ 7. $8a+24$ 8. $4க-24$ 9. $22m-13n$ 10. $-2x^3-20$ 11. $க+ப+ம$ 12. $2a+c+11f$ 13. $8x+2y+107$
14. $11l+7m$ 15. $25க+20ச-10$ 16. $-5க^2+7க+6$
17. $12a^2+2ab$ 18. $3ax-12z$ 19. $18x^3+19y^2-7z$
20. $12a^2x^2+18$ 21. $13n^2+12n$. 22. $-3abc-5xyz+2\frac{2}{3}$
23. $-37a^4+16a^2b^2-b^4$ 24. $5க+3ம-5$ 25. $12m+1\frac{1}{4}n+20$

10. a^2+ab+b^2 11. a, b, c, x 12. $3(a+b)(a-b)$
13. $(x+2)\ (x-1)(2x-1)$ 14. $(c-2a)\ (c-2a)\ (c-3a)$
15. $(n-1)\ (n+1)\ (n^2-n+1)\ (n^2+n+1)$

பின்னம்

2. $\dfrac{x-y}{x+y}$, $\dfrac{x+y}{x^2+xy+y^2}$ 2. $\dfrac{a+b}{(a-b)^2}$ $\dfrac{4}{a+b}$ 3. $\dfrac{28q-27r}{24}$

4. 0 5. $\dfrac{1}{1-2x}$ 6. $\dfrac{2a^3}{3c^2}$, $\dfrac{8a^3c^3}{3b^2}$ 7. $(a-b)\ (x-y)$

8. $\dfrac{a}{b}$ 9. $\dfrac{2}{அ}$ 10. $\dfrac{b+c-a}{a+c-b}$

நான்குவிதி யோசனைக் கணக்குகள்.

1. $x-2, x-1, x, x+1, x+2$ 2. (i) $60am$ மைல்.
(ii) $\dfrac{88x}{3}$ யார் 3. (i) $\dfrac{1}{m}+\dfrac{1}{n}$ (ii) $\dfrac{mn}{m+n}$ மணி

4. $\dfrac{xy}{100}$ ரூபா 5. $\dfrac{5280}{b}$ கவடு 6. (i) $4a-2b$ அடி

(ii) a^2-ab ச. அடி 7. $5a$யார், $20a$யார் 8. $4x-16$ அடி, x^2-8xசது. அடி 9. $6a-4$ச. யார் குறைவு 10. x^2-y^2 ரூ, x^2+xy+y^2 புத்தகங்கள்.

சமீகரணம் யோசனைக் கணக்குகள்.

1. 60,61,62 2. 27,15 3. 16,8 4. 75,25 5. 6,3
6. 63 7. 67,17 8. 21அடி, 15 அடி *9. 450ரூ., 200ரூ.
10. 9 மைல், $7\frac{1}{2}$ மைல்

அப்பியாசம் 38.

1. ± 2 2. ± 5 3. ± 2 4. ± 7 5. ± 5
6. ± 7 7. ± 6 8. ± 3 9. ± 5 10. ± 8
11. ± 4 12. ± 13 13. ± 12 14. ± 1 15. 1அல்—11
16. 11அல்—1 17. $1\frac{1}{2}$ அல்லது—$3\frac{1}{2}$ 18. $8\frac{1}{2}$ அல்லது $1\frac{1}{2}$
19. ± 2 20. $\pm\sqrt{8}$ 21. 13 அல்லது 4 22. ± 3
23. $\sqrt{33}$, $\sqrt{-17}$ 24. $8\frac{1}{2}$அல்லது $3\frac{1}{2}$ 25. 4 26. 2
27. ± 3 28. ± 5 29. 2 30. 2

பரீட்சை வினாக்கள்.

க

1. $-3, 3$ 2. 2அ$+9$இ-4 3. $\frac{x}{3}$ சத 4. $\frac{3a^2-b}{5}$ அடி 5. $42, 14$

உ

1. $x=12$ 2. $3x^3+16x^2+7x-12$ 3. $88bx$ அடி, 6600 அடி
4. (i) $2a(a-1)$ (ii) $(a+b)(a+b)$ 5. x^2-4 சதுர அடி.

ங

1. $198x-39y+65$ 2. a^2+6a+5 3. ரூபா 15, 25
4. $36x+12y+z$ அங். 5. $a-2b$

ச

1. (i) $x^2+2xy+y^2$ (ii) $x^2-2xy+y^2$ (iii) x^2-y^2 2. $3x^2+y^2$
3. $\frac{72\times12}{x}$ அல்லது $\frac{72}{x}$ டசின் 4. (i) $\frac{2}{3ab^2}$ (ii) $\frac{3a+8}{6ab}$
5. $30 \cdot 1$, $15 \cdot 6$

ரு

1. (i) 64 (ii) 4 2. a^6-b^6 3. $10, 15$ 4. $5x+z$ 5. $3x+2y-z$

சா

1. x^2+6x-3 2. $x=8, y=5$ 3. $\frac{a(a+5)}{c}$ 4. $4xy-y^2$
5. சி. சா. மு. $a(a-b)(a-b)(a+b)$ பெ. சா. மு. $(a-b)$

எ

1. $\frac{1}{5}$ 2. $\frac{x+y}{x-y}$ 3. $\frac{3xy}{100}$ரூ. 4. $2x^3-x^2+3xy-5y^2$ 5. $8a^3$ கன அ

அ

1. 60 2. $2ab$ 3. —— 4. $12y$ அடி 5. 2வ (நீ + அ) சதுர அடி

கூ

1. a^3+b^3 2. 162, 108, 81 3. 13 இ. 4. 15, 7 5. $\frac{4a^2+7a-1}{23}$

கo

1. (i) $(2x+3)(y+7)$ (ii) $(x-2)(x^2+1)$ 2. 24 அ
3. (i) $5x+17$ (ii) $4x^2-49$ 4. $m=25, 47, 27$ 5. $4x+3y+9$

கக

1. $9x^2+9x+5$ 2. 15க.—15ம. 3. $\frac{22ax}{15}$ 4. சி. சா. மு. $(a-b)$ $(a-b)(a+b)(a^2+ab+b^2)$ பெ. சா. மு$(a-b)$ 5. 27, 28, 29

கஉ

1. $x=7$, $x=11\frac{2}{3}$
2. $4x^5+x^4-10x^3-30x^2-13x+24$
3. $xy+2$ சிலிங்
4. 74, 75, 76

கங

1. $x=-2$, $y=-3$ 2. $3a-2ax-7ax^2$ 3. x^3-2x^2+x+4 ரூ.
4. (i) $(a+b)(a-b)$ (ii) $(a-b)(a^2+ab+b^2)$ 5. 35, 10

கச

1. $3x^3-6x^2-4$ 2. (i) $\frac{a}{a+b}$ (ii) a 3. 7
4. $\frac{100x+y}{5}$ ஐந்து சதங்கள் 5. 55, 15 சதம்

கரு

1. (i) $\frac{a^2c+ab^2+bc^2}{abc}$ (ii) $\frac{a^2+b^2+c^2}{abc}$ (iii) $3\frac{23}{30}$, $1\frac{4}{15}$
2. 2 3. $\frac{5x}{3}$ டசின் 4. $108x+24y+1$ அங். 5. $(x+2y)$, 16

கசா

1. $a^2+6ab+b^2$ 2. $x=8$, $y=11$ 3. $\frac{22ab}{15}$ அடிகள்
4. (i) $(x-2)(x-3)$ (ii) $(x-5)(x-1)$ 5. $\frac{a^2-b^2}{2}$, 495000 ச. அடி

கள

1. $\frac{1}{12}$ 2. 0 3. $(x-1)(x^2+x+1)(x-2)(x+1)$
4. $a-bc$ மைல், 10 5. $12xy+3y^2-8x-2y$

கஅ

1. $12ab-16ac-24bc+32c^2$ 2. (i) (அ—3)(அ—இ) (ii) (க—2) 3. $x=-\frac{2}{5}$ 4. $x+2$ புத்தகம் 5. $x+5y$

கக௯

1. $x=5$ 2. (i) $\frac{3}{a-1}$ (ii) $\frac{a+1}{4}$ 3. 5000, 800 4. $\frac{100a}{7b}$ வாரம்.
5, $a+b$ அடி

உ0

1. $x=3\ y=-2$ 2. (i) $(a-9)\ (a-4)$ (ii) $(b-7)\ (a+5)$

3. a^2-ab+b^2 4. (i) $3xy$ அடி (ii) $\frac{xy}{3}$ சதுர யார்.

மாதிரிப் பரீட்சைப் பத்திரங்கள்.

ஜே. எஸ். ஸி. பரீட்சைப் ஆரம்பகணிதம் 1936—40.

1. $\frac{2a}{a-b}$ 2. $x=3$ 3. $x=8, y=7$ 4. (i) $x(x+2)\ (x-2)$ (ii) $(3x+7)\ (3x-7)$ (iii) $(2x-3)\ (x-6)$

5. (i) $(3x-1)\ (x-3)$ (ii) $(7-x)\ (a+y)$ 6. $2h\ (a+b)$ ச. அடி. 1036. 75 ச. அடி. 7. 80 ஐந்துஇரு. கட்டுகள், 220 இரண்டு இரு. கட்டுகள் 8. முதலெண் 3 இரண்டாமெண் 5 9. ரூ. 3500, 2000

எஸ். எஸ். ஸி. பரீட்சை 1933—43.

1. $2x^3-3x^2+5x-9$ 2. (i) $(a-b)(c+d)(c-d)$ (ii) $(2a-3+2b)$ $(2a-3-2b)$ (iii) $(6x+7)\ (x-1)$ (iv) $(a+3b)\ (a-3b+1)$ (v) $(12x-7)\ (3x+8)$ 3. (i) $x=6$ (ii) $x=\frac{10}{7}, y=\frac{6}{7}$ (iii) $x=\frac{3}{2}$ அல்லது 3.

4. $x=3, y=2$ 5. $\frac{2}{x-2}$ 6. $\frac{2cd\ (a-b)}{900}$ ரூபா 7. 20 யார்

8. $1\frac{3}{4}$மைல் 9. 30மைல் 10. (i) $72xy$ (ii) $\frac{ab}{a+x}$

ஆங்கில எஸ். எஸ். ஸி. பரீட்சை 1946—50.

1. $\frac{3}{x-1}$ 2. $x=3\frac{1}{5}$, $y=1\frac{1}{5}$ 3. $x=4, y=6$ 4. (i) $(b-a)$ $(x+y)$ (ii) $(x+2)\ (x-2)\ (x+1)\ (x-1)$

5. (i) $(ax+by+bx-ay)\ (ax+by-bx+ay)$ (ii) (x^2+y^2) (a^2+b^2) 6. $\frac{4a}{a-b}$ 7. $\frac{7}{1-x}$ 8. $4x^2+210x$ சது. யார்

9, மணிக்கு $1\frac{1}{3}$ மைல் 10. (i) $5\frac{69}{160}$மை. (ii) மணிக்கு $33\frac{69}{86}$மை

12

அப்பியாசம் 39.

1. —3 அல்லது 1 2. 2 அல்லது—3 3. 2 அல்லது 3
4. —2 அல்லது 3 5. —5 அல்லது 5 6. 7 அல்லது—7
7. 4 அல்லது —4 8. $1\frac{2}{3}$ அல்லது 4 9. —$2\frac{1}{2}$ அல்லது 3
10. $2\frac{1}{2}$ அல்லது 3 11. 0 அல்லது—$\frac{3}{8}$ 12. $\frac{1}{2}$
13. 0 அல்லது 12 14. +11 15. 0 அல்லது 5
16. 0 அல்லது—10 17. 0 அல்லது $1\frac{1}{2}$ 18. 0 அல்லது $\frac{1}{6}$
19. 0 அல்லது 5 20. 0 அல்லது 9 21. +3 22. +$1\frac{2}{3}$
23. —1 24. 3 25. —2 அல்லது—1 26. 2 அல்லது 1
27. 5 அல்லது—3 28. 5 அல்லது 3 29. 9 அல்லது—8
30. 11 அல்லது—4 31. —$1\frac{1}{2}$ அல்லது—2 32. $\frac{2}{3}$ அல்லது 1
33. —$6\frac{1}{2}$ அல்லது 7 34. $\frac{2}{5}$ அல்லது $\frac{1}{2}$ 35. —$4\frac{1}{2}$ அல்லது $\frac{3}{4}$
36. —$1\frac{1}{2}$ அல்லது $\frac{1}{2}$ 37. $1\frac{1}{4}$ அல்லது —$\frac{2}{5}$ 38. $\frac{3}{4}$ அல்லது—$\frac{5}{7}$
39. $1\frac{2}{3}$ அல்லது—$1\frac{1}{9}$ 40. 1 அல்லது—$\frac{4}{3}$

அப்பியாசம் 40.

1. $\frac{1}{2}$ அல்லது — $\frac{2}{3}$ 2. —8 அல்லது 3 3. $4\frac{1}{2}$ அல்லது $\frac{1}{2}$
4. $1\frac{1}{3}$ அல்லது—$1\frac{1}{4}$ '5. $2\frac{1}{4}$ அல்லது $1\frac{1}{3}$ 6. $1\frac{2}{3}$ அல்லது—$\frac{3}{4}$
7. 5 அலலது—4 8. 5 9. $2\frac{1}{4}$ அல்லது—$\frac{4}{9}$ 10. -19 அல்லது 7
11. 12 அல்லது 1 12. 5 அல்லது—$3\frac{1}{2}$ 13. 10 அல்லது—$1\frac{1}{8}$ 14. 2
15. 5 16. $1\frac{3}{8}$ 17. 1 18. 7 19. 4 20. 17
21. $20\frac{1}{2}$ அல்லது 1 22. 2 அல்லது—1 23. —$2\frac{3}{7}$ அல்லது $\frac{1}{5}$
24. 2 அல்லது—1 25. 2 அல்லது—6 26. 6 அல்லது—2
27. 3 அல்லது—5 28. 3 அல்லது—$\frac{1}{3}$ 29. 11 அல்லது—3
30. 0 அல்லது $1\frac{2}{3}$ 31. 3 அல்லது—$\frac{1}{2}$ 32. 6 அல்லது—$\frac{2}{3}$
33. $\frac{1}{3}$ அல்லது 1 34. 3 அல்லது—$\frac{3}{7}$ 35. 9 அல்லது 6
36. $\frac{2}{3}$; $1\frac{1}{2}$ அல்லது—1

அப்பியாசம் 41.

1. 7 2. 25 3. 8 அங், 32 அங். 4. 12, 13 5. 12, 10
6. 16அடி, 12அடி 7. 12அங். 10அங் 8. 120யா 100யா 9. 15,16 10. 0
11. 12 12. 15 13. 6, 7, 8, 9, 10 அல்லது 1, 0, 1, 2, 3, 4 14. 93
15. $\frac{1}{x}, \frac{1}{x+12}$, 12, 24 நாள் 16. 80,88 அங். 17. $3\frac{2}{7}$ மை.
18. 110, 80 அடி 19 A 4 மைல் ஆயின் B=$3\frac{1}{2}$ மைல் A=$4\frac{1}{2}$ மைல் ஆயின் B=4 மைல் 20. 20 அங், 15 அங். 21. 24 அடி
. 24 மைல் 23. $\frac{2}{5}$ 24. 8, 5 அங். 25. 20 மை.

ஆசிரிய காலாசாலைப் பிரவேச பரீக்ஷை 1939—43.

1. (அ) $(7x+4)(5x-3)$ (ஆ) $(x+2)(x^2-2x+4)$ (இ) (x^2+2x-2) (x^2-2x-2) 2. $x=4, y=6$ 3. (i) $(a-d+b-c)$ $(a-d-b+c)$ (ii) $(6x-5y)(2x+5y)$ (iii) $(x^2+x+1)(x^2-x+1)$ 4. க $=48$, ம $=7$ 5. க $=1$ அல். 3 6. $b=8$ யார் 7. 33 யார் 8. 6 9. 15.20 10. 8, 15

ஆசிரிய கலாசாலைப் பரீட்சை 1939—40.

1 (i) $(x+y)(x-y+1)$ (ii) $(x+5)(x-a)$ (iii) $(3x-8y)(3x+2y)$ 2. (i) $\left(\frac{a^2}{4}+\frac{1}{b^2}\right)$ $\left(\frac{a}{}+\frac{1}{b}\right)$ $\left(\frac{a}{2}-\frac{1}{b}\right)$ (ii) $(x^2-2y^2)(x+2y)$ (iii) $(5a-\ )(5a-b+x)$ 3. $a=32$

4. $v=40$ 5. 42 6. $39\frac{3}{8}$ மைல் 7 $\frac{12p-q}{r}$ 8. $x=8$

9. 143மா., 160தோடை 10. 12 அல்லது 21

கேம்பிறிச் ஜூனியர் பரீட்சை 1929—32.

1. $x^3+4x^2+13x+40$ 2. $15x^2+35x-5$ அல்லது $5(3x^2+7x-1)$

3. $2(a-3)$ 4. $2a^2b(a+2)(a-2)(a-3)(a+1)$

5. $\frac{3}{(a-3)(2a+3)}$ 6. $-3\frac{1}{4}$ 7. (i) $x=-1\frac{4}{5}$ $y=-3$

8. 1000000 9. $\frac{1}{x^2}$ 10. 865

லண்டன் மற்றிக் பரீட்சை 1938—40.

1, x^3+3x^2 2. $6x-1$ 3. $x=10\frac{1}{3}$

4. $\frac{2}{y^2}$ 5. $\frac{(x-y)^2}{x^2+y^2}$ 6. (i) $(x+a)(x-3a)$ (ii) $(x+a)^2$ (iii) $(p-1)(a-1)$ 7. (i) $(3x+4)(4x-5)$ (ii) $(3x-4)(2x-4)$ (iii) $(x+4)(x-3)(x+3)(x-4)$

8. (i) $x=17$ (ii) $x=5$ 9. (i) $x=\frac{5}{3}$ (ii) $x=2$ அல்லது -1 (iii) $x=\frac{5}{3}$ (iv) $x=\frac{5}{6}$ அல்லது -2 10. $\frac{xy(x+y)}{x^2+y^2}$

விசேட விதிகள்.

I. $x+y=x+y$ $\qquad$ $x \times y = xy$

$x-y=x-y$ $\qquad$ $x \div y = \frac{x}{y}$

II.

$a + a = 2a$

$a + 5a = 6a$

$-a - a = -2a$

$-a - 5a = -6a$

$a - 5a = -4a$

$-a + 5a = 4a$

$4 + 8 = 12$

$4 - 8 = -4$

$-4 + 8 = +4$

$-4 - 8 = -12$

III.

$(+3) \times (+5) = +15$

$(-3) \times (-5) = +15$

$(+3) \times (-5) = -15$

$(-3) \times (+5) = -15$

$a \times a = aa = a^2$

$a \times 5 = 5a$

$x^3 \times x^2 = (xxx) \times (xx) = x^5$

$x^2 \times y^3 = x^2 y^3$

$5x^2 \times -3x = -15x^3$

$(-15x)(-2x) = 30x^2$

$(-2n)^2 = (-2n)(-2n) = 4n^2$

$(-5a)(a+b) = -5a^2 - 5ab$

IV.

$(+15) \div (+3) = +5$

$(-15) \div (-3) = +5$

$(+15) \div (-3) = -5$

$(-15) \div (+3) = -5$

$a \div a = \frac{a}{a} = 1. \qquad a \div 5 = \frac{a}{5} \qquad 5 \div a = \frac{5}{a}$

$x^5 \div x^3 = \frac{xxxxx}{xxx} = xx = x^2 \qquad x^2 \div y^3 = \frac{x^2}{y^3}$

$-15x^2 \div 3x = \frac{-15x^2}{3x} = -5x$

$-36\text{க}^3\text{ம}^2 \div 9\text{கம} = \frac{-36\text{க}^3\text{ம}^2}{9\text{கம}} = -4\text{க}^2\text{ம}$

V. $a + (b+c) = a + b + c$

$a + (b-c) = a + b - c$

$a - (b+c) = a - b - c$

$a - (b-c) = a - b - c$

2 (க + ம) = 2க + 2ம

— க (க + ம) = — க² — கம.

2க (3க—5ப) = 6க² — 10கப

VI. $x = a$ ஆனல்

$x + 2 = a + 2,$ $\quad x + y = a + y$

$x - 2 = a - 2,$ $\quad x - y = a - y$

$x \times 2 = a \times 2,$ $\quad xy = ay$

$x \div 2 = a \div 2$ $\quad \frac{x}{y} = \frac{a}{y}$

VII. $2(a + b) = 2a + 2b$

$\therefore 2a + 2b = 2(a + b)$

$a(b-c) = ab - ac$

$\therefore ab - ac = a(b - c)$

VIII. $(a+b)(a+b) = a^2 + 2ab + b^2$

$\therefore a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)(a+b)$

$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

$\therefore a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$

IX. $(a+b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$

$\therefore a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$

$(a-b)(a^2 + ab \times {}^2) = a^3 + b^3$

$\therefore a^3 - b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$

X. $(x+5)(x+3) = x^2 + 8x + 15$

$(x-5)(x-3) = x^2 - 8x + 15$

$(x+5)(x-3) = {}^{8}{}_{2} + 2x - 15$

$(x-5)(1+3) = x^2 - 2x - 15$

XI. $(a+b)^2 - c^2 = (a+b+c)(a+b-c)$

$(a-b)^2 - c^2 = (a-b+c)(a-b-c)$

$(a^2 - (b+c)^2 = (a+b+c)(a-b+c)$

$a^2 - (b-c)^2 = (a+b-c)(a-b+c)$

XII. $x^4 + x^2y^2 + y^4 = x^4 + 2x^2y^2 + y^4 - x^2y^2$

$= (x^2 + y^2)^2 - (xy)^2$

$= (x^2 + xy + y^2)(x^2 - xy + y^2)$

XIII. $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{2 \times 4}{3 \times 5} = \frac{8}{15}$

$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d} = \frac{ac}{bd}$

$\frac{2}{3} \div \frac{4}{5} = \frac{2}{3} \times \frac{5}{4} = \frac{10}{12}$

$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}$

XIV $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3+2}{6}$ $\quad$ $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{b+a}{ab}$

$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3-2}{6}$ $\quad$ $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{b-a}{ab}$

XV. $\frac{1}{a+b} - \frac{1}{b-a} = \frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b}$

$\frac{1}{a+b} + \frac{1}{b-a} = \frac{1}{a+b} - \frac{1}{a-b}$

XVI. $x^2 = 9$ ஆனல் $x = \pm 3$

$(x+3)(x-2) = 0$ ஆனல் $x = -3$ அல்லது $+2$.

கலைச்சொற்கள்.

TAMIL EQUIVALENTS

Arithmetic : பாடிகணிதம், எண்கணிதம்
Algebra : அக்ஷரகணிதம், வீசகணிதம், இயற்கணிதம்
Addition : கூட்டல்
Area : பரப்பு. விஸ்தீரணம், பரப்பளவு
Brackets : அடைப்புகள், அடைப்புக்குறிகள்
,, ,, curved : பிறை அடைப்பு, சாமானிய அடைப்புக்குறி
,, ,, Double : இருதலையடைப்பு, இரட்டையடைப்பு
,, ,, Square : பகர அடைப்பு, ப வடிவ அடைப்பு
Breadth : அகலம்
Calculate : கணக்கிடு
Cube (x^3) : கனம் (x-ன் கனம்)
Denominator : தொகுதியெண், கீழெண்
Digit : இலக்கம், தனியிலக்கம்
Divide (÷ 'அரண') : பிரி, வகு
Example : உதாரணம்
Equal : சமம்
Equation : சமீகரணம், சமகரணம், சமன்பாடு
,, ,, Simple : தனிச் சமீகரணம், ஒருபடிச் சமன்பாடு
,, ,, Simultaneous : கூட்டுச்சமீகரணம், 1ம் அடுக்கு ஏககாலச் சமன்பாடு
,, ,, quadratic : வர்க்க சமீகரணம், இருபடிச் சமன்பாடு
Factor : சினை, காரணி
,, ,, Common : பொதுச்சினை, பொதுக்காரணி
Factorise : சினைகாண், காரணிப்படுத்து
Fraction : பின்னம்
Graph : கணனரேகை, வரைப்படம், கோட்டுப்படம்
Into ('× தர') : பெருக்கு
L. C. M. : சி. சா. மு., அ. பொ. ம. (அதமப்பொதுமடங்கு)
Like terms : இன இலக்கம்
Mathamatics : கணிதம்
Minus (— 'சய') : கழி, வித்தியாசம்காண்
Multiplication : பெருக்கல்

Negative Sign : சய அடையாளம்
Negative Quantity : சய ராசி
Numerator : பகுதியெண், மேலெண்
Plus (+ 'சக') : கூட்டு
Power : படி, அடுக்கு, காகிதம்
Problem : யுக்திக்கணக்கு, யோசனைக்கணக்கு
Product : பெருக்கம், பெருக்கற்பலன்
Reduce : சுருக்கு, ஒடுக்கு
Remainder : மீதி, மிகுதி, மிச்சம்
Resolve : பிரி
Root : மூலம்
" " Square : வர்க்க மூலம்
" " Cube : கன மூலம்
Sign : குறியீடு, அடையாளம்
Simplify : சுருக்கு
Solution : விடை, தீர்வு
Solve : விடுவி, தீர்
Squared (x^2) : வர்க்கம் (ஈன் வர்க்கம்)
Substitute : பிரதியீடு
Substitution : பிரதிகரணம், பிரதியீடு
Subtract (—'சய') : கழி
Unit : ஏகம், அலகு
Value : மதிப்பு, பெறுமானம், விலை
Vinculam($a-\overline{b+c}$) : வின்குலம், அடைப்புக்கோடு
Zero : பூச்சியம், சுன்

[illegible] ৪৩, [illegible] ৪৪, ৪৫, ৪৭, ৪৮,
৬০, 67, ৭০, 73, 74,
৭৮-৮০, 89, ৯০ ৯১, ৯২,
[illegible] ১১৭, 119

TEXT BOOKS

உயரிய தமிழ்ப் பாடப் புத்தகங்கள்

Ideal Text Books In National Language (Tamil) For

POST PRIMARY CLASSES - BY V. SIVAKOLUNTHU

New Syllabus Tamil Arithmetic -
புதிய பாடத்திட்டக் கணிதம் (Approved)

For Std. 6 (ஆறும் வகுப்பு) 5th Edition Rs 2-00
For Std. 7 (ஏழாம் வகுப்பு) 4th Edition Rs. 2-00
For J. S. C.. G. C. E. etc. (பாடீகணிதம்) 6th Edition ... ... Rs. 3-50

Tamil Algebra - அக்ஷரகணிதம் (Approved)

Part I for Std. 6 & 7 (ஆறும் ஏழாம் வகுப்புகள்) Edition ... Rs. 1-75
Part I & II Std. 6 upwards (உயர் வகுப்புகட்கு) 5th Edition ... Rs. 3-00
Part I, II & III (in print) ... Rs. 4-00

Tamil Geometry (கேத்திரகணிதம்) (Approved)

Part I for Std. 6 & 7 (ஆறும் ஏழாம் வகுப்புகள்) 5th Edition ... Rs. 1-75
Part I & II Std. 6 upwards (உயர் வகுப்புகட்கு) 5th Edition ... Rs. 3-00
Part I, II & III (in print) ... Rs. 4-00

Tamil Geography (பூமிசாஸ்திரம்)

For Std. 6 (Lands Round the Indian Oncean (ஆறும் வகும்பு) ... Rs. 2 00
For Std. 7 (Europe & Two America) (ஏழாம் வகுப்பு) ... Rs. 3-00
For J. S. C., G C. S. (The World) (உயர் வகுப்புகட்கு) ...
Part I Physical Geograpahy Rs. 4-00
Part I The five continents (in print) ... Rs. 4-0
World part I & II Complete (in print) Rs. 7 00

Tamil Elementary Science (ஆரம்ப விஞ்ஞானம்) (In Preparation)

The North Ceylon Book - Depot

Main Street — Point Pedro — Ceylon