நவீன கணிதம்

[GENERAL COURSE]

இரண்டாம் புத்தகம்—ஐந்தாம் பாரத்திற்கு

[18–7–1950-ல் வெளியிடப்பட்டுள்ள கணித பாடத்திட்டத்தை
அனுசரித்து எழுதப்பெற்றது]

ஆக்கியோன் :
R. S. இராமச்சந்திரய்யர், B. A., L. T.,
அர்ச். சூசையப்பர் உயர்நிலைப்பள்ளி, திருச்சிராப்பள்ளி.

T. G. கோபால் பிள்ளை
பதிப்பாளர்
தெப்பக்குளம் | 2/27, பிராட்வே
திருச்சிராப்பள்ளி | ஜி. டி., சென்னை

1950

பதிப்புரிமை]

[விலை ரூ. 1–8–0

முதற் பதிப்பு—ஏப்பிரல் 1949
இரண்டாம் பதிப்பு—ஜூலை 1949
மூன்றும் பதிப்பு—(திருத்திய பதிப்பு) 1950

Kabeer Printing Works, Madras-5

முன்னுரை

சீர்திருத்திய செகண்டரி கல்வியமைப்பில் கல்வி இலாகாவின ரால் 18–7–1950-ல் வெளியிடப்பட்டுள்ள கணித பாடத் திட்டத்தின் படி பொது முறைக்கேற்ப ஐந்தாம் பார மாணவர்களுக்காக இந் நூல் எழுதப்பெற்றுள்ளது. தற்கால வாழ்க்கையில் கணித அறிவு ஒவ்வொருவருக்கும் இன்றியமையாததாக உள்ளது. ஆனால் பெரும்பான்மையான மாணவர்களுக்குக் கணித பாடத்தில் அதிக ஆர்வமிருப்பதில்லை என்பது ஆசிரியர்கள் தம் வகுப்பு அறை அனுபவத்தில் கண்டதொன்று.

இந் நூலில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அப்பியாசக் கணக்குகளும், கையாளப்பட்டுள்ள முறைகளும் வாழ்க்கையை ஒட்டி அமைக்கப் பட்டிருப்பதால், மாணவர்களுக்குக் கணித பாடத்தில் ஊற்றம் பிறக்கும் என நம்பப்படுகிறது. அப்பியாசக் கணக்குகளின் முறை வைப்பில் மிக்க கவனஞ்செலுத்தப்பட்டுள்ளது. சோதனைத்தாள்கள் ஒவ்வொரு பிரிவிற்கும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. ஜியோமிதி படங் களும் வரைப்படங்களும் தெளிவாகவும் தகுந்த அளவுள்ளனவாக வும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

கல்வியிலாகாவினர் பிரசுரித்தபடியே கணிதக் கலைச்சொற்கள் இந்நூலில் உபயோகிக்கப் பெற்றுள்ளன.

ஆக்கியோன்

பொருளடக்கம்

எண்	பொருள்		பக்கம்
1.	சுருக்கிய முறைகள்	...	1
2.	தோராய சமத்துவங்கள்	...	10
3.	வரைப்படங்கள்	...	11
4.	வர்க்கமூலம்	...	17
5.	செங்கோண முக்கோணங்கள்	...	34
6.	நிதிகளில் பணம் போடுதலும் சேமிப்புப் பத்திரங்களும்	...	47
7.	சரக்கு முதலும் பங்குகளும் (Stocks & Shares)	...	52
8.	தரகு (Commission)	...	61
9.	வருமான வரி (Income tax)	...	64
10.	திவால் (Bankruptcy)	...	67
11.	கூட்டு வட்டி	...	71
12.	இன்ஷுரென்சு	...	84
13.	வட்டங்கள்	...	92
14.	ஜியோமிதி : வட்டங்கள்	...	112
15.	ஜியோமிதி	...	117
16.	ஒருங்கமை சமன்பாடுகள்	...	138
17.	சோதனைத்தாள்கள்	...	157
18.	பரிசோதனைக் கணக்குகள்	...	163
	விடைகள்	...	171

SYLLABUS IN MATHEMATICS FOR THE REORGANIZED SECONDARY SCHOOL COURSE

FORM V (GENERAL COURSE)

1. Approximation in whole numbers and decimals, significant figures, contracted methods for addition and subtraction. Rough estimate of results in multiplication and division ; the use of these to check results.

Approximate equivalents for common units, e. g., foot and centimetre, pound and gram, fluid ounce and cubic centimetre. Simple problems using these. Conversion graphs.

2. Simple problems relating to investments such as fixed and recurring deposits, savings certificates, stocks and shares, insurance, commission, taxes, bankruptcy. Use of tables.

3. Compound interest. Finding amount and interest only for a time not exceeding two periods.

4. Square root of integers and of simple fractions by factors.

Square root of integers and decimal fractions by division method (Arithmetical method).

Use of sqare root table.

5. Pythagoras property of a right-angled triangle. Practical demonstration by paper cutting. Length of diagonals of squares and rectangles.

Area of isosceles right-angled triangle ; area of equilateral triangle.

6. *Circles* :—

(i) Circumference of circle, length of an arc.

(ii) Area of circle, area of circular ring, area of a sector of circle, proportionate represention by sectors.

(iii) Properties of a circle-angle in a semi-circle, a right angle, angle between radius and tangent at the point of contact a right angle.

Construction of tangents to a circle (i) at a point of its circumference and (ii) from a given external point.

7. Construction of a right-angled triangle, given hypotenuse and one side. Construction of a triangle, given two sides and an angle not included by them.

Simple problems on construction of triangles including heights, and distances, by drawing to scale. Actual use of clinometer out of doors.

8. Construction of squares, rectangles, parallelograms and rhombuses, and finding their areas.

9. Simultaneous linear equations in two unknowns. Application to solution of very simple problems.

LIST OF TECHNICAL TERMS

கணிதக் கலைச் சொற்கள்

Abscissa - கிடை (அச்சுத்) தூரம்
Absolute - தனி, கேவல
Abstract number - வெற்றெண்
Accurate - திருத்தமான
Acre - ஏக்கர்
Add - கூட்டு
Adjacent - அடுத்துள்ள
Algebra - அல்ஜிப்ரா
Algebraical Symbol - அல்ஜிப்ரா சங்கேதம்
Alternate - ஒன்றுவிட்ட
Alternate angle - ஒன்றுவிட்ட கோணம்
Altitude - குத்துக்கோடு, குத்துயரம்
Altitude of a segment (of a circle) - (வட்டத்) துண்டின் குத்துயரம்
Ambiguous - ஈரடியான, சந்தேகமான
Ambiguous case - ஈரடிவகை
Amount - கூட்டுத்தொகை, மொத்தத் தொகை
Angle - கோணம்
Angle, Acute - குறுங்கோணம்
Angle, Arms of an - கோண புயங்கள்
Angle, Base - அடிக்கோணம்
Angle, Complementary - நிரப்பு கோணம்
Angle, Corresponding - ஒத்த கோணம்
Angle, Exterior - வெளிக் [கோணம்
Angle, Interior - உட் கோணம்
Angle, Obtuse - விரி-கோணம்
Angle of depression - இறக்கக் கோணம்
Angle of elevation - ஏற்றக் கோணம்
Angle, Reflex - பின்வளை கோணம்
Angle, Right - செங்கோணம், லம்ப கோணம்
Angle, Straight-நேர்-கோணம்
Angle, Supplementary - மிகை நிரப்பு-கோணம்
Angle, Vertex of an - கோண-உச்சி
Angle, Vertical - உச்சிக் கோணம்
Approximate - தோராயமான, சுமார்
Approximately - தோராயமாக, சுமாராக
Approximate Value - தோராய மதிப்பு, சுமார் மதிப்பு
Approximation - தோராயம்
Arc - வில்
Area - பரப்பளவு, விஸ்தீரணம்
Arithmetic - எண்-கணிதம்
Average - சராசரி

Axes of Co-ordinates - கிடை, நிலை அச்சுகள்; x, y அச்சுகள்
Axis - அச்சு
Bankrupt - திவால்
Base - அடி
Base (of triangle e.g.) - (முக்கோண) அடி
Bill - பட்டியல்
Bisect - இருசமக் கூறிடு
Bisector - இருசம வெட்டி
Brackets - அடைப்புகள்
Breadth - அகலம்
By ($\frac{7}{8}$) - இன் கீழ் (7 இன் கீழ் 8)
Calculate - கணக்கிடு
Calculation - கணக்கீடு
Capacity - கொள்ளளவு
Capital - முதல், அசல், மூலதனம்
Cent - சதம், நூறு
Centimetre - சென்டி மீட்டர்
Central - மைய
Chain (22 yards) - சங்கிலி (22 கஜம்)
Chord - நாண்
Cipher - சுழி, பூஜ்யம்
Circle - வட்டம்
Circle, Concentric - பொதுமைய வட்டம்
Circle, Semi - அரை வட்டம்
Circumference - பரிதி
Commission - தரகு, கமிஷன்
Common factor - பொதுக் காரணி
Common measure - பொது அளவு
Common multiple - பொது மடங்கி
Common ratio - பொது விகிதம்
Compare - ஒப்பிடு
Compasses - கம்பசு
Congruent - சர்வசம
Contracted addition - சுருக்குக் கூட்டல்
Contracted division - சுருக்கு வகுத்தல்
Contracted multiplication - சுருக்குப் பெருக்கல்
Contracted Subtraction - சுருக்குக் கழித்தல்
Copy - நகல், பிரதி, படி
Correct (to an inch) - திருத்து (அங்குலத்துக்கு) திருத்தமாய்
Corresponding - ஒத்த
Corresponding side - ஒத்த பக்கம்
Cost price - கொள் விலை; Sale price - விற்பனை விலை
Credit - வரவு, ஆதாயம், நாணயம்
Crore - கோடி
Cross section - குறுக்கு வெட்டு (முகம்)
Cube - கன சதுரம்
Cubic measure - கன அளவு
Cubit - முழம்
Cuboid - கனச் செவ்வகம்
Curved Surface - வளை பரப்பு
Cylinder - சிலிண்டர்
Cylindrical - சிலிண்டர் வடிவ
Decimal - தசமம்
Decimal Fraction - தசம பின்னம்
Decimal, non-recurring - மடங்கா தசமம்
Decimal, infinite - முடிவிலா தசமம்
Decimal Notation - தசமக் குறியீடு- குறியீட்டு முறை

Decimal place - தசமத்தானம்
Decimal point - தசமப் புள்ளி
Decimal, recurring - மடங்கு தசமம்
Decimetre - டெசி மீட்டர்
Define - வரையறு, இலக்கணம் கூறு
Degree - பாகை (angle); டிகிரி (temp.)
Denominator - பகுதி, பகுதி எண்
Diagonal - மூலை விட்டம்
Diagram - வரிப்படம், விளக்கப் படம்
Diameter - விட்டம்
Difference - வித்தியாசம்
Digit - சிற்றிலக்கம்
Dimension - பரிமாணம்
Directed Numbers - திசை எண்கள்
Discount - தள்ளுபடி
Divide - வகு
Divided by - a÷b (aஐ வகு b யால்)
Dividend - வகுபடும் எண்; பங்கு லாபம், விகிதாசாரம்
Dividers - டிவைடர், கவராயம்
Divisor - வகு எண்
Edge - விளிம்பு
Example - உதாரணம்
Elementary Mathematics - ஆரம்ப கணிதம்
Equal - சமமான
Equal in all respects - சர்வ சமம்
Equation - சமகரணம், சமன்பாடு
Equation, Simultaneous - ஒருங்கமை சமன்பாடு
Equation, Solve an - சமன்பாட்டைத் தீர்
Equiangular - சமகோண
Equilateral -சமபக்க
Evaluate - மதிப்பிடு, மதிப்புக் கண்டுபிடி
Exchange - மாற்றும் (இடமாற்று) பரிவர்த்தனை
Extremes - முனை உறுப்புகள்
Face (of a solid) - முகம்
Factor - காரணி
Figure-இலக்கம், எண், உருவம்
Fixed Price - கறுர் விலை
Foot - அடி
Foot, cubic - கன அடி
Foot rule - அடிக்கோல்
Foot, square - சதுர அடி
Form, Standard-நியம வடிவம்
Formula - சூத்திரம்
Fraction - பின்னம்
Fraction, Improper - தகாப் பின்னம்
Fraction, Proper-தகு பின்னம்
Fraction, Vulgar (Common) - சாதாரண பின்னம்
Fundamental unit - அடிப்படை யலகு
Gallon - கேலன்
G. C. M. - உ. பொ. கா. (உத்தமப் பொதுக் காரணி). உ. பொ. அ. (உத்தமப் பொது அளவு)
Geometry - ஜியோமிதி
Graph - வரைப்படம்
Graphic, Graphical - வரைப் படம்
Gross - குரோசு, மொத்த
Gross income - மொத்த வருமானம்

Hollow Solid - உள்ளீடற்ற திடப்பொருள், புரைத்திண்மம்
Horizontal - கிடை, கிடைக் கோட்டு [அந்தர்
Hundred weight (Cwt.) -
Hypotenuse - செம்பக்கம், கர்ணம்
Identity - சர்வ சமம், முற்றொருமை
Index (of a power) - (அடுக்குக்) குறி
Instalment - தவணை, தவணைத் தொகை
Insurance - இன்ஷூரென்ஸ்
Integer - முழு எண்
Integral - முழு, தொகுத்த
Interest - வட்டி
Interest, Compound - கூட்டு வட்டி
Interest, Simple - தனி வட்டி
Into (×); of - (a×b); aஐப் பெருக்கு b யால்
Isosceles - இரு சமபக்க
Lakh - லட்சம்
Lateral Surface - பக்கப் பரப்பு
Length - நீளம்
Loss - நஷ்டம்
Marked Price - குறித்த விலை
Mean - இடை
Mental - மன
Metre - மீட்டர்
Metric System - மீட்டர் முறைத் திட்டம்
Mile - மைல்
Million - பத்து லட்சம், ஆயிர மாயிரம்
Minimum - நீச, அதம, குறைந்த பட்ச
Minus - கழி
Negative - நெகட்டிவ், ரிண
Net Income - நிகர வருமானம்
Net Value - தேறிய பெறுமானம்
Number - எண்
Even Number - இரட்டை எண்
Number, Mixed - கலப்பு எண்
Number, Negative - நெகட்டிவ் எண்
Number, Positive - பாசிடிவ் எண்
Numeration-தொகுதி, தொகுதி எண்
Numerical (value) - எண் (மதிப்பு)
Oral - வாய்
Ordinate - நிலை (அச்சுத்) தூரம்
Ounce - அவுன்சு
Pair - ஜதை
Parallel - ஒரு போகு, சமாந்திர, இணை
Parallel lines - ஒரு போகுக் கோடுகள்
Parallelogram - இணைகரம்
Partnership-கூட்டு வியாபாரம்
Percent - சதவீதம்
Percent error - சதவீதப் பிழை
Perimeter - சுற்றளவு
Perpendicular - செங்குத்து (க்கோடு) லம்பம்
Plan - கடைப்படம்
Plane - தளம்
Plot (vb.) - இடு
Plus - கூட்டு
Point - புள்ளி, தானம்
Position - இடம், நிலை, தானம்
Power - அடுக்கு

Practical - செய்முறை
Practice (method) - கடைக் கணக்கு முறை, விவகார முறை
Premium - பிரிமியம்
Principal - அசல், முதல் தொகை
Principle - தத்துவம்
Prism - பிரிஸம், பட்டகம்
Product - பெருக்கல்-பலன்
Profit - லாபம்
Profit, Net - நிகர லாபம்
Proportion - விகித சமம்
Proportion, Continued - தொடர் விகித சமம்
Proportion, Direct - நேர் விகித சமம்
Proportion, Extremes of - விகித சமக் கடையுறுப்புகள்
Proportion, Inverse - தலைகீழ் விகித சமம்
Quadrant - கால் வட்டம்
Quantity - ராசி
Quotient - ஈவு
Radius - ஆரம்
Rate - வீதம்
Ratio - விகிதம்
Ratio, Antecedent of - விகித முன்னுறுப்பு
Ratio, Inverse - தலைகீழ் விகிதம்
Ready Recknor - நொடிக் கணக்கு
Rectangle - செவ்வகம்
Rectilineal - நேர் கோட்டு
Rectilineal Figure - நேர் கோட்டு வடிவம்
Reduce-ஒடுக்கு,(இனம்) மாற்று
Regular - ஒழுங்கான
Relation - சம்பந்தம்
Relative Error - சார்புப் பிழை
Remainder - மீதி
Represent - விளக்கிக் காட்டு
Representation - பிரதி ரூபம், விளக்கம்
Result - பலன்
Rhombus - சாய் சதுரம்
Ring - வலயம், கங்கணம்
Root - மூலம்
Root, Square - வர்க்க மூலம்
Score - இருபது
Sector - வட்டக் கோணப் பகுதி
Segment - (நாண் வெட்டு) துண்டு
Set square - மூலை மட்டம்
Shape - வடிவம்
Sign - குறியீடு, அடையாளம்
Significant - பொருளுடைய
Similar - வடிவொத்த
Similarity - வடிவொப்புமை
Simplify - சுருக்கு
Slant height - சாயுயரம்
Slope - சாய்வு
Solid - கன, கன உருவம், திடப் பொருள்
Span - சாண், இடைவெளி
Speed - வேகம்
Square - சதுரம், இருபடி, வர்க்கம்
Square foot - சதுர அடி
Square Paper - கட்டத் தாள்
Straight - நேர்
Stocks and Shares - சரக்கு முதலும் பங்குகளும்
Substitute-பிரதியீடு (n.), பிரதியிடு (v.)
Substitution - பிரதியீடு

Sum - தொகை, கூட்டுப் பலன், கணக்கு
Surface - புறப் பரப்பு
Symbol - சங்கேத விளக்கம்
Symbolic (representation) - சங்கேத விளக்கம்
Table - வாய்பாடு, அட்டவணை
Tangent - தொடு கோடு
Thickness - தடிப்பு
Ton - டன்
Total - மொத்தம்
Trapezium - டிரபீசியம், சரிவகம்
Triangle - △ முக்கோணம்
Triangle, Acute-angled - குறுங்கோண முக்கோணம்
Triangle, Equilateral - சமபக்க முக்கோணம்
Triangle, Isosceles - இரு சமபக்க முக்கோணம்
Triangle, Right-angled - செங்கோண முக்கோணம்
Triangle, Scalene - அசமபக்க முக்கோணம்
Unit - அலகு
Verification - சரிபார்த்தல்
Vinculum - அடைப்புக்கோடு
Volume - கன அளவு
Weight - நிறை, எடை
Width - அகலம்
Yard - கஜம்
Zero - பூஜ்ஜியம், சுழி

நவீன கணிதம்

1. சுருக்கிய முறைகள்

தோராயமும், பொருளுடைய சிற்றிலக்கங்களும்

ஒரு குவியலில் 270 மூட்டைகள் நெல் இருப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். அதில் சுமார் 200 மூட்டைகள் இருப்பதாக நீயும், சுமார் 300 மூட்டைகள் இருப்பதாக ஓர் விவசாயியும் மதிப்பிடுவ தாகக் கொள்வோம். உங்கள் இருவரில் யாருடைய மதிப்பு உண்மை யளவிற்கு நெருங்கியது? விவசாயியின் மதிப்பன்றோ? ஆதலால் விவசாயியின் மதிப்பைத் "**தோராயமானது**" என்று சொல்வது வழக்கம்.

"தோராயம்" உண்மை மதிப்பிற்குக் கூடியவரை நெருங்கிய தாக இருத்தல் வேண்டும். உண்மை மதிப்புக்கும் தோராய மதிப் புக்கும் உள்ள வித்தியாசத்தைத் "தனிப்பிழை" என்று கூறுவது வழக்கம். பொதுவாக உண்மை மதிப்பைத் தோராயமாகக் கூறும் பொழுது பாதிக்கு மேற்பட்டதையும், சரிபாதியையும் முழு அள வாகக் கொள்வதும் பாதிக்குக் குறைந்ததை விட்டுவிடுவதும் வழக்கம்.

பொருளுடைய சிற்றிலக்கங்கள்: ஒரு கப்பலிலிருந்து 4268 டன் அரிசி வந்திறங்கியதாகக் கொள்வோம். இதைத் தோராய மாக 4000 டன் என்று குறிக்கலாம். இதில் 4 என்ற இலக்கம் பொருள் உள்ளதாயும், 2, 6, 8 இவை பொருளற்றனவாயும் இருக்கின்றன.

ஒரு அளவைக் கேட்டபடி "பொருளுடைய சிற்றிலக்க" சுத்த மாகக் கூறும்பொழுது, தக்க மூல அளவைக் கொண்டு அம் மூல அளவு, கொடுக்கப்பட்ட அளவில் எத்தனை தடவை தோராயமாக அடங்கியது என்று காணவேண்டும். விடையில் மூல அளவையும் குறிக்கவேண்டும். உதாரணமாக ரூ. 85235-ஐ இரண்டு "பொரு

ளுடைய சிற்றிலக்க '' சுத்தமாய் எழுதும்பொழுது 85 ஆயிரம் என்றோ 85,000 என்றோ எழுதவேண்டும். ·0037 போன்ற முழு எண் கலப்பில்லாத தசம பின்னத்தின் ஆரம்பத்திலுள்ள பூஜ்யங்கள் பொருளற்றவை என்று கவனிக்கத்தக்கது.

மாதிரி 1 : 40374-ஐ நூற்றுக்குத் தோராயமாக எழுது.

$40374 = \frac{40374}{100}$ நூறுகள்

$= 403{\cdot}74$ நூறுகள்.

= 404 நூறுகள் அல்லது **40400.** விடை.

குறிப்பு :—·7 என்பது தோராயமாக 1 என்று குறிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

மாதிரி 2 : 3·15 அங்., 3·54 அங்., இவற்றை முதல் தசமத்தான தோராயமாக எழுது.

3·15 அங். என்பதை 3·2 அங். என்று எழுதலாம்.

3·54 அங். என்பதை 3·5 அங். என்று எழுதலாம்.

மாதிரி 3 : ·0604, ·708 இவற்றை இரண்டு '' பொருளுடைய சிற்றிலக்க ''த்திற்குத் தோராயமாய் எழுதுக.

(i) ·0604 = **·060** விடை. (இரண்டு '' பொருளுடைய சிற்றிலக்க '' சுத்தமாய்.)

(ii) ·708 = **·71** விடை. (இரண்டு '' பொருளுடைய சிற்றிலக்க '' சுத்தமாய்.)

அப்பியாசம் 1

1. நூற்றுக்குத் திருத்தமாக எழுதுக :—48735 ; 50480 ; 43056 ; 758 ; 74·3.

2. 4,75,930-ஐ (i) ஆயிரத்துக்குத் திருத்தமாயும், (ii) லக்ஷத்திற்குத் திருத்தமாயும் எழுது.

3. ஒரு தசமத்தான சுத்தமாக எழுதுக :—4·2305 ; 80·5678.

4. மூன்று தசமத்தான சுத்தமாக எழுதுக :—156·4075 ; 7·0509.

5. இரண்டு தசமத்தான சுத்தமாக எழுதுக :—2·502 ; 9·795.

6. முழு எண்ணுக்குச் சுத்தமாய் எழுதுக :—5·4571 ; 48·07.

7. ரூ. 1·83752 ; ரூ. 26·03145 இவற்றைப் பைக்குத் திருத்தமாய்க் கூறு.

8. ஒரு அறையின் நீளம் 40 அடி என்று அடிக்குத் தோராயமாகக் குறிக்கப்பட்டிருக்கிறது. அதன் உண்மையான நீளம் எந்த இரண்டு எல்லைகளுக்குள் இருக்கவேண்டும் ?

9. கீழ் வருவனவற்றைக் கேட்டுள்ள "பொருளுடைய சிற்றிலக்க" சுத்தமாகக் கூறு :—

(i) 7.574 இரண்டு. (iv) 2848·2 இரண்டு.
(ii) 37·07 மூன்று. (v) ·072 ஒன்று.
(iii) 27·06 மூன்று. (vi) ·0403 இரண்டு.

10. $\pi = 3 \cdot 142$ என்றால் π-ன் மதிப்பை 2, 3 "பொருளுடைய சிற்றிலக்க சுத்த"மாய்க் கூறு.

11. கீழே கொடுத்துள்ளவைகளை இரண்டு "பொருளுடைய சிற்றிலக்க" சுத்தமாய் எழுதுக :—

(i) 276830 மைல். (iii) 760 மீட்டர்.
(ii) 4569 அடி. (iv) 33,75,456.

12. ஒரு மீட்டர் $= 39 \cdot 3701$ அங். ஆனால் 1 மீட்டருக்கு மிகச் சமீபமாக $39\frac{7}{20}$ அங்குலமிருக்குமா அல்லது $39\frac{2}{5}$ அங்குலமிருக்குமா ? (S. S. L. C.)

13. சென்ற ஜனக்கணக்கு விவரப்படி இந்தியாவின் ஜனத்தொகை 352,837,778. இதை (i) மிலியன்களில் (2 தசமத்தானத்திருத்தமாய்) (ii) கோடிகளில் (1 தசமத்தானத்திருத்தமாய்) எழுதுக. (S. S. L. C.)

14. ஆரியபட்டர் $\pi = 3\frac{17}{120}$ என்று வைத்துக்கொண்டார். ஆனால் உண்மையில் $\pi = 3.141563$........ஆரியபட்டர் மதிப்பும், உண்மை மதிப்பும் எவ்வளவு பொருளுடைய சிற்றிலக்கங்கள் வரை ஒத்திருக்கின்றன ?

கூட்டலும் கழித்தலும்

பல சமயங்களில் அநேக சிற்றிலக்கங்கள் கொண்ட அளவுகளைக் குறித்த அளவுகள் வரை, தோராயமாய்த் தெரிவித்தல் போதுமானதாகும். அப்படிப் பெரிய எண்களைக் கொண்டு, கூட்டல் முதலியவைகள் செய்யும்பொழுது எல்லா இலக்கங்களையும் உபயோகிப்பது வீண் பிரயாசையாகும். கேட்டுள்ளபடி இலக்கங்களைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

உதாரணமாக, ஒரு கூட்டல் கணக்கில் 17·583975 என்ற எண் கொடுக்கப்பட்டு, முதல் தசமத்தான சுத்தமாய் விடை போது மென்றால், இரண்டு தசமத்தானம் (அதாவது 17·58) சுத்தமாக எடுத்துக்கொண்டால் போதும். ஆனால், கூட்டலில் 5 எண்களுக்கு மேற்பட்டால், தேவைக்கு மேல் இரண்டு சிற்றிலக்கங்கள் எடுத்துக் கொள்வது நலம்.

மாதிரி 1: 26·35759; 23·0185; 7·3572; 68·1329. இவற்றின் மொத்தத்தை முதல் தசமத்தான சுத்தமாகக் காண்க. எண்களை இரண்டு தசமத்தான சுத்தமாய் எழுதிக் கொண்டால் போதும்.

	26·3	6
	23·0	2
	7·3	6
	68·1	3
மொத்தம்	124·8	7

மொத்தம் ஒரு தசமத்தான சுத்தமாய் = **124·9** விடை.

மாதிரி 2: 75·38957-இலிருந்து 48·73205-ஐ இரண்டு தசமத்தான சுத்தமாய்க் கழிக்கவும் :—

விடை இரண்டு தசமத்தான சுத்தமாய்க் கேட்டிருக்கிறது.

∴ எண்களை 3 தசமத்தான சுத்தமாய் எழுதிக்கொள்க.

	75·39	0
	48·73	2
வித்தியாசம் =	26·65	8

வித்தியாசம் இரண்டு தசமத்தான சுத்தமாய் = **26·66** விடை.

அப்பியாசம் 2

1. 15·02056; 19·35219; 0·7329. கூட்டி விடையை முதல் தசமத்தான சுத்தமாய் எழுது.

2. ·073895, 13·10214, ·43251 இவற்றைக் கூட்டி விடையை இரண்டு தசமத்தான சுத்தமாக எழுது.

3. 5·18925; 17·70356, ·023874, 2·712 இவற்றின் மொத்தத்தை மூன்று பொருளுடைய சிற்றிலக்க சுத்தமாய்க் கண்டுபிடி.

4. ரூ. 7·50245 + ரூ. 2·07315 + ரூ. ·01246 விடையைப் பைக்குத் தோராயமாய்க் கண்டுபிடி.

5. 17·7253-இலிருந்து 9·5378-ஐக் கழித்து விடையை முதல் தசமத்தான சுத்தமாய் எழுது.

6. 26·452872 ; 15·000327 இவற்றின் வித்தியாசத்தை மூன்று தசமத்தான சுத்தமாய்க் கண்டுபிடி.

7. மதிப்புகளைக் காண்க :—

(i) 30·3157 − 48·2758 + 52·12 மூன்று பொருளுடைய சிற்றிலக்க சுத்தமாக.

(ii) ரூ. ·08725 + ரூ. 5·32751 − ரூ.2·73584. அணுவுக்குச் சுத்தமாக.

8. நாற்கர வடிவமுள்ள தோட்டத்தின் பக்கங்கள் முறையே 15·375 க. 65·465 க. ; 43·325 க. ; 23·765 க. அதன் சுற்றளவு என்ன ? அதில் 87·34 க. நீளத்திற்கு சுற்றுச் சுவர் கட்டப்பட்டிருக்கிறது. பாக்கி முள்வேலியானால் அதன் நீளத்தை அங்குல சுத்தமாய் எழுதுக.

பெருக்கல், வகுத்தல்

பெருக்கல், வகுத்தல் இவை முறையே கூட்டல், கழித்தல் இவற்றின் சுருக்கிய முறைகள் என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். ஆயினும், இவற்றைச் சுருக்கு முறையில் செய்வதற்குத் தோராய மதிப்புக் காண்பது மிக அவசியம். உதாரணமாக, 4512 × 756 என்பது தோராயமாக 4500 × 800 = 36,00,000 என்றாகும்.

தவிர, இக் கணக்குகளைச் செய்வதற்குப் பெருக்கும் எண்ணையோ, வகுக்கும் எண்ணையோ கிரம ரூபத்திற்குக் கொண்டு வருதலும் அவசியம். கிரமரூப (Standard form) தசம பின்னம் என்பது முழு எண் பிரிவில் ஒரே ஒரு இலக்கம் கொண்ட தசம பின்னம். உதாரணமாக, 1259·732 × ·0256 என்பதில் பெருக்கும் எண்ணைக் கிரமரூபமாக்க ·0256-ஐ 100-ஆல் பெருக்க வேண்டும். அப்பொழுது மதிப்பு மாறாதிருக்க 1259·732-ஐ 100-ஆல் வகுக்க வேண்டும். அதாவது, 12·59732 × 2·56 என்றாகும். இப்படி எழுதிக்கொள்ளுதல் தோராய மதிப்புக் காண எளிதாக இருக்கும்.

மாதிரி 1 : 15·27563 × 41·87 இதன் மதிப்பை முதல் தசமத்தான சுத்தமாய்க் கண்டுபிடி.

கிரம ரூபமாய் மாற்றிக்கொண்டால்,

$15{\cdot}27563 \times 41{\cdot}87 = 152{\cdot}7563 \times 4{\cdot}187.$

தோராய மதிப்பு $= 150 \times 4$

$= \mathbf{600.}$

குறிப்பு :—குறைந்த சிற்றிலக்கங்களுள்ள எண்ணைப் பெருக்கும் எண்ணுக்குக.

முதல் தசமத்தான சுத்தமாய் விடை இருக்கவேண்டும். ஆதலால், விடை இரண்டு தசமத்தானம் வரை கண்டுபிடிக்க வேண்டும். தோராய மதிப்பு 600. அதாவது மூன்று முழு எண் இலக்கங்கள். முழு எண் 3 இலக்கங்கள் + தசமத்தானம் 2 இலக்கங்கள் ஆக 5 பொருளுடைய சிற்றிலக்கங்கள் விடையிலிருக்க வேண்டும். பெருக்கப்படும் எண்ணிலும் 5 இலக்கங்கள் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

கொடுத்துள்ளது $= 152{\cdot}76 \times 4{\cdot}187$

```
       .
1 5 2 · 7 6
     4·187
-----------
6 1 1 | 0 4
        .
  1 5 | 2 8
  1 2 | 2 2
    1 | 0 6
-----------
6 3 9 | 6 0
```

(பெருக்கும் எண்ணைப் பெருக்கப்படும் எண்ணின் வலது கோடி ஸ்தானத்தில் நேராக எழுதுக.)

(4-ஆல் பெருக்கியது.)

(1-ஆல் 6-ஐப் பெருக்கி ஏறுமெண்ணுகிய 1-ஐ 1-ஆல் 7-ஐப் பெருக்கியதுடன் கூட்டிவந்த 8-ஐ 4க்குக் கீழ் எழுதுக.) (அதுபோல் 8ஆல் 7ஐப் பெருக்கி வந்த ஏறுமெண் 6ஐ $8 \times 2 = 16$ உடன் கூட்டி 2ஐ 4, 8க்குக் கீழ் எழுதுக.) (பிறகு $7 \times 2 = 14$க்கு ஏறுமெண் 1. $7 \times 5 = 35 + 1 = 36$ஆல் 6ஐ 4, 8, 2க்குக் கீழ்எழுதுக.)

தோராய மதிப்பு $= 600$

∴ விடை $= 639{\cdot}60$

∴ விடை முதல் தசமத்தான சுத்தமாய் $= \mathbf{639{\cdot}6}$.

மாதிரி 2 : $125{\cdot}3548 \times 32{\cdot}7964$ மூன்று பொருளுடைய சிற்றிலக்க சுத்தமாய்க் கண்டுபிடி.

கிரமரூபம் $= 1253{\cdot}548 \times 3{\cdot}27964$

தோராயம் $= 1300 \times 3$

$= 3900.$

```
1254
    3·2796
------------
3762 |
 251 |
  88 |
  11 |
   1 |
---- |
4113 |
```

(மூன்று பொருளுடைய சிற்றிலக்க சுத்தமாய்க் கேட்டுள்ளதால் பெருக்கப் படுமெண்ணில் 4 இலக்கங்கள் எடுத்துக் கொள். பெருக்குமெண்ணை, பெருக்கப் படுமெண்ணின் வலது கோடி ஸ்தான மாகிய 4-க்குக் கீழ் துவக்கி எழுதுக. 3-ஆல் நாலு எண்களையும் பெருக்கு. பிறகு 2-ஆல் 125ஐ-யும், 7-ஆல் 12-ஐயும் 9-ஆல் 1-ஐயும் பெருக்கினல் போதும்.)

விடை (மூன்று பொருளுடைய சிற்றிலக்க சுத்தமாய்)=**4110.**

மாதிரி 3 : 18·8435-ஐ 12·48-ஆல் வகு. மூன்று பொருளுடைய சிற்றிலக்க சுத்தமாய் விடை தருக.

கிரமரூபம் $=\frac{1·88435}{1·248}$ (வகுக்கும் எண்ணை 10ஆல் வகுத்தால், வகுக்கப்படும் எண்ணையும் 10ஆல் வகுக்க வேண்டும்.)

தோராய மதிப்பு $=2\div1=2$
$=$**2.**

மூன்று " பொருளுடைய சிற்றிலக்க " சுத்தமாய் விடை வேண்டும். ஆகையாக வகுக்கப்படும் எண்ணில் 4 இலக்கங்கள் எடுத்துக் கொள்.

```
1248)1884(1510
     1248
     ----
      636
      624
      ---
       12
       12
       --
        0
```

முழுஎண் (தோராய மதிப்பில்) ஒரு ஸ்தானம்.

∴ விடை=1·510

விடை 3 பொருளுடைய சிற்றிலக்க சுத்தமாய்=**1·51.**

அப்பியாசம் 3

1. பின்வரும் கணக்குகளில் தோராய மதிப்புக் காண்க :— (கிரமரூபமாக்கிச் செய்க.)

(i) 7364×432 (ii) 478×7655
(iii) $435{\cdot}72 \times 74{\cdot}23$ (iv) $69{\cdot}075 \times {\cdot}748$
(v) $73{\cdot}07 \times {\cdot}00789$ (vi) $(44{\cdot}32)^2$

2. கேட்டுள்ளபடி தோராய மதிப்புக் காண்க :—

(i) $7456 \times 48{,}237$ (லட்சத்தில்)
(ii) 8536×4895 (ஆயிரத்தில்)
(iii) 32546×78432 (கோடியில்)
(iv) 64223×918 (மிலியனில்)
(v) ${\cdot}00347 \times 48765{\cdot}42$ (நூறுகளில்)

3. கீழ்க்கண்ட கணக்குகளை முதல் தசமத்தான சுத்தமாகச் செய்.

(i) $7{\cdot}26 \times 59{\cdot}76$ (ii) $1{\cdot}2561 \times {\cdot}7523$
(iii) $2{\cdot}537 \times 3{\cdot}554$ (iv) $75{\cdot}605 \times 12{\cdot}163$.

4. கீழ்க்கண்டவைகளை விடை மூன்று பொருளுடைய சிற்றிலக்க சுத்தமாக இருக்குமாறு செய்க.

(i) ${\cdot}8234 \times 25{\cdot}0732$ (ii) $9{\cdot}27236 \times 326{\cdot}213$
(iii) $52{\cdot}7236 \times {\cdot}26346$ (iv) ${\cdot}00189 \times {\cdot}565$.

5. விடைகளைக் கேட்டபடி எழுதுக :—

(i) $12{\cdot}56 \times 71{\cdot}824$ நூற்றுக்குத் தோராயமாக.
(ii) 1593×474 ஆயிரத்துக்குத் தோராயமாக.
(iii) 15436×7546 மிலியனுக்குத் தோராயமாக.
(iv) $74{\cdot}76 \times 18{\cdot}36$ பத்துக்குத் தோராயமாக.

6. தோராய மதிப்புக் கண்டுபிடி :—

(i) $354{\cdot}56789 \div 5{\cdot}30684$. (ii) $93{\cdot}469 \div 25{\cdot}68$.
(iii) $354{\cdot}09 \div 259{\cdot}037$ (iv) $456378 \div 2996{\cdot}37$.

7. ஒரு தசமத்தான சுத்தமாய் விடை கொடுக்கவும் :

(i) $562{\cdot}8934 \div 56{\cdot}53963$ (ii) $7567{\cdot}96 \div 48{\cdot}7870$.
(iii) $356{\cdot}9678 \div 58{\cdot}67$ (iv) $45{\cdot}637 \div 2{\cdot}596$.

8. மூன்று பொருளுடைய சிற்றிலக்க சுத்தமாய் விடை தருக :—

(i) 256·726 ÷ 3426·5.
(ii) 1·80265 ÷ ·056234.
(iii) 27·0656 ÷ 52·829.
(iv) 6764·36 ÷ ·0642.

9. அடியிற் கொடுத்திருக்கும் அட்டவணையிலுள்ள நான்கு தேசங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் ஜனத்தொகை சதுரமைலுக்கு எத்தனையென்று நெருங்கிய முழு எண் சுத்தமாகக் கண்டுபிடி.

தேசம்	பரப்பு	ஜனத்தொகை
இந்தியா	1,668,000	350,000,000.
ஜப்பான்	149,000	69,000,000.
கிரேட் பிரிட்டன்	94,000	46,000,000.
பெல்ஜியம்	12,000	8,000,000.

(S. S. L. C.)

10. மூன்று பொருளுடைய சிற்றிலக்க சுத்தமாகக் கூறு : 0·0923 × 13·215 × 2·654364.

11. ஒரு துண்டு இரும்பு 2·1 மீட்டர் நீளமும், 1·13 மீட்டர் அகலமும் 2·3 செ. மீ. கனமும் இருக்கிறது. அதன் நிறை 425 கிலோகிராம் ஆனால் ஒரு சதுர மீட்டர், 2 மி. மீ. கனமுள்ள இரும்புத் தகட்டின் நிறையைக் கிராம் சுத்தமாகக் கண்டுபிடி.
(S. S. L. C.)

12. ஒரு மீட்டர் = 39·37079 அங்குலம். 5 மைலுக்கும் 8 கிலோ மீட்டருக்கும் உள்ள வித்தியாசத்தைக் கஜத்திற்குச் சுத்தமாகக் கண்டு பிடி. (S. S. L. C.)

13. சூரியனுக்கும், பூமிக்குமுள்ள தூரம் 9,26,87,000 மைல். ஒளியின் வேகம் செகண்டுக்கு 1,86,000 மைல் ஆனால், சூரியனிடமிருந்து நமக்கு வெளிச்சம் வர எவ்வளவு நேரமாகும்? (செகண்டுக்குச் சுத்தமாகக் காண்க.)

14. அடுத்த பக்கத்திலுள்ள அட்டவணையில் பிரிட்டிஷ் தீவுகளில் வெட்டியெடுக்கப்பட்ட நிலக்கரியளவு சம்பந்தமான விவரங்கள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

வருஷம்	நிலக்கரி (டன் அளவில்)	சுரங்கத்தொழிலாளர் (சங்கியை)
1929	64,872,965	903,914
1930	54,061,222	849,344

ஒவ்வொரு வருஷத்திலும் ஒவ்வொரு தொழிலாளரும் வெட்டியெடுக்கும் கரியின் சராசரி அளவு என்ன? (முதல் தசமத்தான சுத்தமாக.)

2. தோராய சமத்துவங்கள்

ஆங்கில அலகுகளுக்கும் மெட்ரிக் அலகுகளுக்கும் உள்ள சில முக்கிய தோராய சமத்துவங்கள்.

1 அங்குலம்	=	2·54 செ. மீ.
1 அடி	=	30 செ. மீ.
1 கஜம்	=	91·4 செ. மீ.
1 மைல்	=	1·6 கிலோமீட்டர்
5 மைல்	=	8 கிலோமீட்டர்
1 மீட்டர்	=	39·37 அங்குலம்
1 கிலோமீட்டர்	=	·625 மைல்
1 பவுண்டு	=	·4536 கிலோகிராம் அல்லது 453·6 கிராம்.
1 கிலோகிராம்	=	2·2 பவு.
1 அவுன்ஸ்	=	28·35 கிராம்.
1 அவுன்ஸ் (fluid)	=	28·41 கன சென்டி மீட்டர்
1 காலன்	=	4546 கன சென்டி மீட்டர்

அப்பியாசம் 4

முதல் தசமத்தான சுத்தமாக விடையைக் காண்க.

1. 1 மீட்டர் 39·37 அங். ஆனல் 51 மைலுக்கும் 83 கிலோ மீட்டருக்கும் உள்ள வித்தியாசத்தை அடியில் எழுது.

2. 1 மீட்டர் 39·37 அங். ஆனல் (a) 100 மீட்டர் எத்தனை கஜத்திற்குச் சமம்? (b) 100 கஜம் எத்தனை மீட்டருக்குச் சமம்.

3. 1 ரயில் வண்டி மணிக்கு 30 மைல் வீதம் சென்ருல், அதன் வேகம் 1 நிமிஷத்துக்கு எத்தனை மீட்டர் ஆகும்?

4. ஒருவன் ஒரு நிமிஷத்தில் 17600 செ. மீ. நடக்கிருன். 1 அங்=2·5 செ. மீ. என்று வைத்துக்கொண்டு, அவன் மணிக்கு எத்தனை மைல் நடக்கிருன் என்பதைக் கண்டுபிடி.

5. 1 அங்.=2·54 செ. மீ. ஆனுல் 1 ச. அங். எத்தனை ச. செ. மீ. க்குச் சமம்?

6. 1 மீட்டர்=39·37 அங். 1 கிலோ கிராம்=2·2 பவுண்டு. ஆனுல், ஒரு சதுர அடிக்கு 1 பவுண்டு அழுத்தம் 1 சதுர சென்டி மீட்டருக்கு எவ்வளவு கிராம் என்று கண்டுபிடி.

7. நாணய மதிப்பு 1 ரூ. க்கு 1ஷி. $4\frac{15}{16}$ பென்ஸ் ஆனுல் ரூ. 698-12-0-ஐ பவுன், ஷில்லிங் பென்ஸில் எழுதுக.

8. ஒரு அடி இரும்புத் துண்டின் நிறை 17·3 பவுண்டு. 1 சென்டி மீட்டர் இரும்புத் துண்டின் நிறை எவ்வளவு கிராம் என் பதைக் கண்டுபிடி. (1 அங்.=2·5 செ. மீ. 1000 கிராம் = 2·2 பவுண்டு.

9. தண்ணீர் நிறைந்த ஒரு பாத்திரம் 75 கிலோகிராம் நிறை யுள்ளது. பாத்திரம் மட்டும் $16\frac{1}{2}$ பவுண்டு நிறையுள்ளது. பாத்திரம் எத்தனை கன அடி தண்ணீர் பிடிக்கும்? (1 கி. கிராம்=2·2 பவு. 1 க. அடி தண்ணீர் நிறை $62\frac{1}{2}$ பவுண்டு.)

10. 1 மீட்டர் 39·37 அங். 1 கிலோகிராம்=2·2 பவு. 1 கன செ. மீ. தண்ணீரின் நிறை ஒரு கிராம். இவைகளை உபயோகப் படுத்தி 1 கன அடி தண்ணீரின் நிறையைப் பவுண்டு அவுன்ஸில் கண்டுபிடி. (S. S. L. C.)

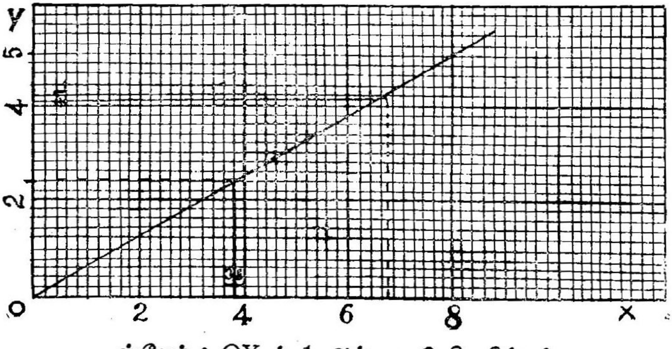
3. வரைப் படங்கள்

வரைப்படத்தை உபயோகித்து ஜனத்தொகை, உஷ்ணநிலை முதலிய புள்ளி விவரங்களை எப்படி ஒப்பிடுவது என்பதைக் கற்றுக் கொண்டிருக்கிறீர்கள். ஒரு ஊரின் ஜனத்தொகை வருஷா வருஷம் மாறிக் கொண்டேயிருக்கும். ஒரு நோயாளியின் உஷ்ணநிலை மணிக்கு மணி மாறிக் கொண்டேயிருக்கும். ஆனுல் இந்த மாறு தல்கள் ஒரே விகிதத்தில் இருக்காது. அவைகளின் சம்பந்தத்தைக் காட்டும் கோடுகள் **வளைவுகோடுகளா** யிருப்பதையும் கவனித் திருப்பீர்கள்.

இப்பொழுது ஒரே விகிதத்தில் மாறும் இரண்டு ராசிகளை எடுத்துக் கொள்வோம். உதாரணமாக 8 கிலோமீட்டர்=5 மைலா ஞல் 16 கிலோமீட்டர்=10 மைலாகும். இவைகளின் சம்பந்தங்

களைக் காட்டும் வரைப்படக் கோடுகள் **நேர் கோடுகளாகத் தான் இருக்கும்;** வளைவு கோடுகளாக இருக்க முடியாது. வளைவு கோடுகளைக் குறிக்க, கூடிய வரையில் எவ்வளவு அதிகமான புள்ளிகளை எடுத்துக் கொள்ளலாமோ அவ்வளவு எடுத்துக் கொள்வது நலம். நேர்கோடுகளுக்கு 2 புள்ளிகள் இருந்தால் போதும். ஆனால் 3 புள்ளிகள் எடுத்துக் கொள்வது வழக்கம். ஏனெனில், மூன்று புள்ளிகளும் ஒரே நேர் கோட்டில் அமையாவிட்டால், ஏதோ பிழை இருக்க வேண்டும் என்று கண்டு கொள்ளலாம்.

ஒரே விகிதத்தில் மாறும் இரண்டு ராசிகளின் சம்பந்தத்தை வரைப்படத்தில் காட்டப் பின்வரும் முறையை அனுசரிக்க வேண்டும். ஒரு கட்டக் காகிதத்தை எடுத்துக் கொண்டு, அதில் OX என்னும் ஒரு கிடைக்கோடு வரை. O என்னும் புள்ளியிலிருந்து OX-க்கு OY என்ற செங்குத்துக் கோடுவரை. கிடைக்கோட்டில் ஒரு ராசியைத் தகுந்த ஸ்கேலை எடுத்துக்கொண்டு குறி. செங்குத்துக் கோட்டில் மற்றொரு ராசியைத் தகுந்த ஸ்கேல் எடுத்துக் குறி. கொடுத்துள்ள விபரங்களுக்குப் புள்ளிகளைக் குறி. அவைகளைச் சேர்த்தால் வேண்டிய வரைப் படம் ஏற்படும். இவ்வாறு போடப் பட்ட கோடு இரு ராசிகளின் சம்பந்தத்தை எடுத்துக் காட்டும். இதிலிருந்து ஒரு ராசியின் குறிப்பிட்ட மதிப்புக்கு ஏற்ற மறு ராசியின் மதிப்பைக் கண்டு கொள்ளலாம்.



ஸ்கேல் : OX-ல் 1 அங். = 2 கி. மீட்டர்
OY-ல் 1 அங். = 2 மைல்

மாதிரி 1 : 8 கிலோமீட்டர்=5 மைல். இதை உபயோகித்து மைலை கிலோமீட்டராகவும், கிலோமீட்டரை மைலாகவும் மாற்ற

ஒரு வரைப் படம் வரை. அதிலிருந்து எத்தனை கிலோமீட்டர் (முதல் தசமத்தான சுத்தமாக) 2·4 மைலுக்குச் சமம் என்றும், எத்தனை மைல் (ஒரு தசமத்தான சுத்தமாக) 6·7 கிலோமீட்டருக்குச் சமம் என்றும் கண்டுபிடி.

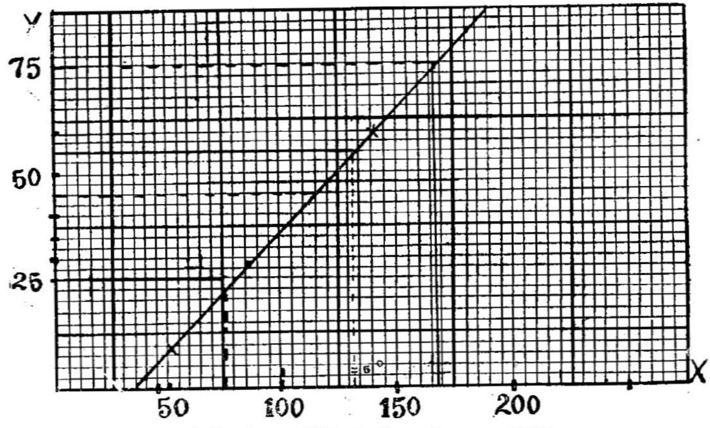
OX-ல் $\frac{1}{2}$ அங். = 1 கிலோமீட்டர் என்றும்
OY-ல் $\frac{1}{2}$ அங். = 1 மைல் என்றும்

வைத்துக்கொண்டு (O, O), (8, 5) என்ற புள்ளிகளைக் குறித்து அவைகளைச் சேர். இதிலிருந்து 2·4 மைல் = **3.8** கிலோமீட்டர் என்றும்
6·7 கிலோமீட்டர் = **4·1** மைல் என்றும் தெரிகிறது.

மாதிரி 2: பின்கண்ட அட்டவணையில் சென்டிகிரேடு அளவு முறையிலும், பாரன்ஹைட்டு அளவு முறையிலுமாக உஷ்ண நிலை 3 ஜோடி அளவீடுகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

சென்டிகிரேடு	10°	30°	60°
பாரன்ஹைட்டு	50°	86°	140°

இந்த இரண்டுவித அளவு முறைப்படி உள்ள அளவீடுகளைச்



ஸ்கேல்: OX-ல் 1 அங். = 50°F
OY-ல் 1 அங். = 25°

சம்பந்தப்படுத்தும் வரைப்படம் வரைக. 45°, 75° சென்டிகிரேடுக்

குச் சரியான பாரன்ஹைட்டு அளவுகளையும், 77°, 131° பாரன்ஹைட்டு அளவுகளுக்குச் சரியான சென்டிகிரேடு அளவுகளையும் கண்டுபிடி.

OX-ல் 1 அங். = 50° பாரன்ஹைட்டு

OY-ல் 1 அங். = 25° சென்டிகிரேடு என்ற ஸ்கேலுக்கு வைத்துக்கொண்டு கொடுத்துள்ள புள்ளிகளைக் குறித்து அவைகளைச் சேர்.

இதிலிருந்து

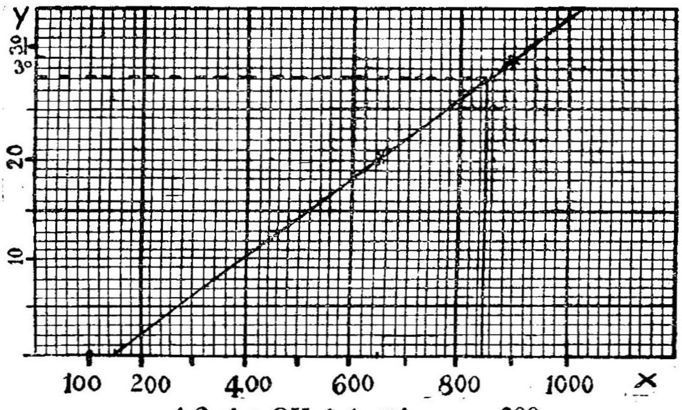
45° C = **112**° F

75° C = **168**° F

77° F = **25**° C

131° F = **55**° C என்று தெரிகிறது.

மாதிரி 3 : மாணவர் சாப்பிடும் விடுதி ஒன்றில் ஒரு பாகம் ஸ்திரமாகவும் மீதி, மாணவர்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தும் செலவு ஆகின்றது. 20 பேர் சாப்பிடும்பொழுது ரூ. 650-ம், 30 பேர்



ஸ்கேல் : OX-ல் 1 அங்.= ரூ. 200
OY-ல் 1 அங். = 10 மாணவர்கள்

சாப்பிடும்பொழுது ரூ. 900-ம் ஆகின்றன. வரைப்படம் வரைந்து அதிலிருந்து ஸ்திரமான செலவைக் கண்டுபிடி. 28 பேர் சாப்பிடும்பொழுது என்ன செலவாகும் என்பதையும் கண்டு பிடி.

OX-ல் 1 அங். = ரூ. 200

OY-ல் 1 அங். = 10 மாணவர்கள் என்று எடுத்துக்கொண்டு கொடுக்கப்பட்ட புள்ளிகளைக் குறித்துச் சேர்.

இதிலிருந்து ஸ்திரமான செலவு = ரூ. **150** என்றும்

28 மாணவர்கள் சாப்பிடும்பொழுது

செலவு = ரூ. **850** என்றும் தெரிகிறது.

அப்பியாசம் 5

1. 15 செ. மீ. = 5·9 அங். என்று வைத்துக் கொண்டு அங்குலத்தை சென்டிமீட்டராக மாற்றுவதற்கும், சென்டிமீட்டரை அங்குலமாக மாற்றுவதற்கும் வரைப்படம் வரைக. அதிலிருந்து 2·8 அங்குலத்திற்கும், 4·5 அங்குலத்திற்கும் சமமான செ. மீட்டரை எழுதுக.

2. 10 கிலோ கிராம் = 22 பவுண்டு என்பதைக் குறிக்க ஒரு வரைப்படம் வரைக. அதை உபயோகித்து 2·7 கிலோகிராமை பவுண்டிலும், 8·4 பவுண்டைக் கிலோகிராமிலும் கண்டுபிடி. (முதல் தசமத்தான சுத்தமாக). (S. S .L. C.)

3. மணிக்கு 30 மைல் = செகண்டுக்கு 44 அடியானல், இவை இரண்டுக்கும் உள்ள சம்பந்தத்தைக் காட்ட ஒரு வரைப்படம் வரைக. அதிலிருந்து மணிக்கு 40 மைல் செகண்டுக்கு எவ்வளவு அடியென்றும், செகண்டுக்கு 33 அடி மணிக்கு எவ்வளவு மைல் என்றும் கண்டுபிடி.

4. ஒரு மோட்டார் வண்டிக்கு 50 மைல் போக $2\frac{1}{2}$ காலன் பெட்ரோல் செலவாகிறது. பெட்ரோல் விலை காலன் ரூ. 1-4-0. செல்லும் தூரத்தையும், பணச் செலவையும் குறிக்க ஒரு வரைப்படம் வரை. அதிலிருந்து (i) 20 மைல் போவதற்குள்ள பணச் செலவையும் (ii) ரூ. 2-4-0 செலவு செய்தால் போகக்கூடிய தூரத்தையும் கண்டுபிடி. (S. S. L. C.)

5. ஒரு வியாபாரி தன் சாமான்களை விலாச விலையில் 5% தள்ளி விற்றதில் 33% லாபம் அடைந்தான். விலாச விலையையும், வாங்கின விலையையும் குறிக்க ஒரு வரைப்படம் வரைக. அதிலிருந்து விலாசவிலை ரூ. 350 ஆனால் வாங்கினவிலை என்னவென்றும், வாங்கினவிலை ரூ. 280 ஆனால் விலாசவிலை என்னவென்றும் கண்டுபிடி.

6. ரூ. 100, வருஷத்துக்கு 3% வீதம் வட்டிக்கு விடப்பட்டு 5, 10, 15, 20, 25 வருஷங்களில் முறையே கிடைக்கும் மொத்தத் தொகைகளைக் காட்டும் வரைப்படம் ஒன்று வரைக.

அதிலிருந்து 18-வது வருஷக் கடைசியில் கிடைக்கும் மொத்தத் தொகையையும், எத்தனை வருஷக் கடைசியில் கூடுதல் ரூ. 136 கிடைக்கும் என்றும் எடுத்தெழுதுக.

வருஷங்களையும் கிடைக்கும் தொகைகளையும் சம்பந்தப் படுத்தும் விவரம் :

வருஷம் :	5	10	15	20	25
கூடுதல் : ரூ.	115	130	145	160	175

7. ஒரு பரீக்ஷையில் அதிகமான மார்க்கு 70. குறைந்த மார்க்கு 10. இவைகளை மாற்றி முதல் மார்க்கு 100 ஆகவும் கடைசி மார்க்கு 25 ஆகவும் செய்யவேண்டும். இப்படி மாற்ற ஒரு வரைப் படம் வரைந்து முதல் தடவையில் 36, 45 மார்க்குகள் எப்படித் திருத்தப்பட்டன என்று கண்டுபிடி.

8. ரோமர் உஷ்ணமானியில் பனி உறையும் நிலையும், நீர் கொதிக்கும் நிலையும் முறையே 0°, 80°. பாரன்ஹைட்டு உஷ்ண மானியில் இவைகள் முறையே 32°, 212°. வரைப்படம் வரைந்து 20° ரோமர், 55° ரோமருக்குச் சரியான பாரன்ஹைட்டு உஷ்ண நிலையைக் கண்டுபிடி.

9. ஒரு சாப்பாடு விடுதியில் மாதச் செலவில் ஒருபாகம் ஸ்திர மாயும் மற்ற பாகம் சாப்பிடும் பையன்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தும் இருக்கிறது. 54 பையன்கள் சாப்பிடும் மாதத்தில் செலவு ரூ. 1240-ம், 20 பையன்கள் சாப்பிடும் மாதத்தில் செலவு ரூ. 560-ம் ஆகின்றன. வரைப்படம் வரைந்து ஸ்திரமான செலவையும், 40 பையன்கள் சாப்பிடும் மாதத்தில் செலவையும் கண்டுபிடி.

10. ஒரு எந்திரத்தைச் செய்ய முதலில் ஸ்திரமான செலவும், அதோடு ஒவ்வொரு எந்திரத்துக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட செலவும் ஆகிறது. 25 எந்திரங்கள் செய்ய பவு. 885-ம், 40 எந்திரங்கள் செய்ய பவு. 1335-ம் ஆனால் ஸ்திரமான செலவையும் ஒவ்வொரு எந்திரத்திற்கும் குறிப்பிட்ட செலவையும் கண்டுபிடி. (S. S. L. C.)

11. ரயில்வே பிரயாணிகளின் சாமான்களில் சிலவற்றிற்கு சார்ஜ் இல்லை. மீதத்திற்கு சார்ஜ் உண்டு. முறையே 70 பவுண்டு, 100 பவு., 120 பவு. நிறைக்கு மூன்று பிரயாணிகள் ரூ. 1-8-0 ரூ. 3, ரூ. 4 கொடுக்கவேண்டியிருந்தால் (a) 145 பவுண்டுக்கு சார்ஜையும்

(b) ரூ. 6-க்கு எவ்வளவு பவுண்டு கொண்டுபோகலாம் என்றும் (c) எவ்வளவு நிறைக்கு சார்ஜ் இல்லை என்றும் கண்டுபிடி.

12. புத்தகங்கள் அச்சிட முதல் 1000 பிரதிகளுக்கு ரூ. 250-ம் அதற்குமேல் ஒவ்வொரு 500 பிரதிகளுக்கும் ரூ. 50-ம் செலவாகிறது. 5000 புத்தகங்கள் வரை என்ன செலவாகும் என்பதைக் காட்ட வரைப்படம் வரைக. அதிலிருந்து 3000 பிரதிகளை அச்சிட என்ன செலவாகும் என்பதைக் கண்டுபிடி.

4. வர்க்கமூலம்

ஒரு எண்ணை அதனாலேயே பெருக்கி வரும் தொகை அந்த எண்ணின் **வர்க்கம்** எனப்படும்.

உதாரணமாக $5 \times 5 = 25$. 5-ன் வர்க்கம் 25

$\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$. $\frac{1}{3}$-ன் வர்க்கம் $\frac{1}{9}$.

$2{\cdot}3 \times 2{\cdot}3 = 5{\cdot}29$. 2·3-ன் வர்க்கம் 5·29.

மேற்சொன்ன உதாரணங்களில் ஒவ்வொரு பெருக்கல் பலனுக்கும் இரண்டு சமமான காரணிகள் இருக்கின்றன. அவைகளில் ஒன்று **வர்க்கமூலம்** எனப்படும்.

அதாவது 25-ன் வர்க்கமூலம் 5.

$\frac{1}{9}$-ன் வர்க்கமூலம் $\frac{1}{3}$.

5·29-ன் வர்க்கமூலம் 2·3.

5-ன் வர்க்கம் 5^2 என்றும்,

25-ன் வர்க்க மூலம் $\sqrt{25}$ என்றும் குறிக்கப்படும்.

$\sqrt{}$ என்ற அடையாளம் "r" என்ற ஆங்கில எழுத்து மாறி வந்தது. "r" என்பது root என்றும் ஆங்கிலச் சொல்லின் முதலெழுத்து. (Square root வர்க்கமூலம்)

சில எண்களின் வர்க்கங்களைக் கவனிப்பது நலம்.

$$1^2 = 1; \quad 9^2 = 81; \quad 10^2 = 100; \quad 99^2 = 9801.$$

ஒன்றுமுதல் 9 வரை எண்களின் வர்க்கங்கள் ஒன்று அல்லது இரண்டு சிற்றிலக்கங்கள் உடையதாக இருக்கும். 10 முதல் 99 வரை எண்களின் வர்க்கங்களில் மூன்று அல்லது நான்கு சிற்றிலக்கங்கள் இருக்கும். இதேபோல் மூன்று சிற்றிலக்கங்கள் கொண்ட எண்ணின் வர்க்கம் 5 அல்லது 6 சிற்றிலக்கங்கள் உள்ளதாக இருக்கும். ஆகையால், ஒரு எண்ணிலுள்ள சிற்றிலக்கங்களி

லிருந்து அதன் வர்க்கமூலம் எவ்வளவு சிற்றிலக்கம் கொண்டது என்பதைக் காணலாம்.

0 இல் முடியும் எண்ணின் வர்க்கமானது 0 இல் முடியும்.
1,9 இல் முடியும் எண்ணின் வர்க்கமானது 1 இல் முடியும்.
2,8 இல் முடியும் எண்ணின் வர்க்கமானது 4 இல் முடியும்.
3,7 இல் முடியும் எண்ணின் வர்க்கமானது 9 இல் முடியும்.
4,6 இல் முடியும் எண்ணின் வர்க்கமானது 6 இல் முடியும்.
5 இல் முடியும் எண்ணின் வர்க்கமானது 5 இல் முடியும்.

ஆகையால், ஒரு வர்க்க எண்ணின் ஒன்றுவது ஸ்தானத்தில் 2, 3, 7, 8 இருக்க முடியாது.

வர்க்கமூலங்களைக் கண்டுபிடித்தல்
(காரணிகள் மூலம்)

கீழ்வகுப்பில் ஒரு எண்ணின் காரணிகளைக் கண்டுபிடிக்கக் கற்றுக் கொண்டிருக்கிறீர்கள். காரணிகளைக் கொண்டு வர்க்க மூலம் காணலாம்.

மாதிரி 1 : $\sqrt{1296}$ ஐக் கண்டுபிடி.

$$1296 = 2\times2\times2\times2\times3\times3\times3\times3$$
$$\sqrt{1296} = 2\times2\times3\times3$$
$$= \mathbf{36}$$ விடை.

மாதிரி 2 : $\sqrt{\frac{1225}{4356}}$ ஐக் காண்க.

சாதாரண பின்னத்தின் வர்க்கமூலம் காண :—தொகுதி, பகுதி இரண்டுக்கும் காரணிகளைக் கொண்டு வர்க்கமூலத்தைக் கண்டு பிடிக்கலாம்.

$$1225 = 5\times5\times7\times7$$
$$\sqrt{1225} = 5\times7$$
$$= 35$$
$$4356 = 2\times2\times3\times3\times11\times11$$
$$\sqrt{4356} = 2\times3\times11$$
$$= 66.$$
$$\therefore \sqrt{\frac{1225}{4356}} = \frac{35}{66}$$ விடை

குறிப்பு :—வர்க்க மூலம் கண்டுபிடிக்குமுன் பின்னம் அதம ரூபத்தில் இல்லாவிடில் அதம ரூபத்திற்குக் கொண்டுவரவேண்டும்.

மாதிரி 3 : 1008ஐ எந்தச் சிறிய எண்ணுல் பெருக்கினுல் அந்தப் பெருக்கல் பலன் வர்க்க எண்ணுகும் ?

1008=3×3×4×4×7.

3ம், 4ம் ஜதைகளாக இருக்கின்றன.

7க்கு ஜதையில்லை.

ஆகையால் 7-ஆல் பெருக்கினுல்தான் அது வர்க்க எண்ணுகும்.

அப்பியாசம் 6

1. பின்வரும் எண்களுக்குக் காரணிகள் மூலம் வர்க்கமூலம் கண்டுபிடி :

625, 484, 2304, 3025, 25600, 78400, 17424, 15876. 70560000, 29160000.

2. பின்வரும் சாதாரண பின்னங்களின் வர்க்கமூலத்தைக் கண்டுபிடி :

$\frac{9}{16}$, $\frac{49}{64}$, $5\frac{4}{9}$, $4\frac{92}{121}$, $3\frac{37}{196}$.

3. பின்வரும் சாதாரண பின்னங்களின் வர்க்கமூலத்தைக் கண்டுபிடி :

$\frac{8}{50}$, $\frac{128}{242}$, $\frac{243}{432}$, $\frac{968}{1800}$, $1\frac{130}{360}$, $2\frac{70}{125}$.

4. பின்வரும் எண்களை எந்த மிகச் சிறிய எண்ணுல் பெருக்கினுல் வர்க்க எண்ணுகும் ?

48, 847, 1250, 1452, 11520, 21168, 10368.

பரப்பளவு : முன் வகுப்பில் முக்கோணத்தின் பரப்பளவு $=\frac{1}{2}bh$ என்று படித்திருக்கிறீர்கள். (b–அடிப்பக்கம், h–உயரம்).

ஒரு முக்கோணத்தின் மூன்று பக்கங்களின் நீளங்கள் கொடுக்கப்பட்டிருந்தால், அதன் பரப்பளவை எப்படிக் கண்டுபிடிக்கலாம் என்பதைக் கவனிப்போம்.

மூன்று பக்கங்கள் a, b, c என இருக்கட்டும். s என்பது $\frac{a+b+c}{2}$ அல்லது முக்கோணத்தின் பாதிச் சுற்றளவாக இருக்கட்டும். முக்கோணத்தின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடிக்கப்பின் கூறப்பட்டிருக்கும் சூத்திரத்தை உபயோகப்படுத்த வேண்டும்.

$$\text{பரப்பளவு} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

மாதிரி 1 :—ஒரு முக்கோணத்தின் பக்கங்கள் 6 செ. மீ., 8 செ. மீ., 10 செ. மீ. அதன் பரப்பளவைக் காண்க.

பரப்பளவு $= \sqrt{s (s-a) (s-b) (s-c)}$

$a = 6 ; \quad b = 8 ; \quad c = 10.$

$$s = \frac{a + b + c}{2}$$

$$= \frac{6 + 8 + 10}{2}$$

$$= 12.$$

பரப்பளவு $= \sqrt{12 (12-6) (12-8) (12-10)}$ ச. செ. மீ.

$= \sqrt{12 \times 6 \times 4 \times 2}$ ச. செ. மீ.

$= \sqrt{12 \times 12 \times 2 \times 2}$ ச. செ. மீ.

$= 12 \times 2$ ச. செ. மீ.

= **24** ச. செ. மீ. விடை.

அப்பியாசம் 7

1. ஒரு முக்கோணத்தின் பக்கங்கள் 13 செ. மீ., 14 செ. மீ., 15 செ. மீ. அதன் விஸ்தீரணத்தைக் கண்டுபிடி.

2. ஒரு முக்கோண வயலின் பக்கங்கள் 21 க., 17 க., 10 க., அதன்விஸ்தீரணம் என்ன ?

3. முக்கோணம் ABC-ல் a=13 அங்குலம், b=20 அங். c=21 அங். முக்கோணத்தின் விஸ்தீரணம் என்ன ?

4. ஒரு முக்கோண வடிவமான தகட்டின் பக்கங்கள் 2 அடி 1 அங்., 2 அடி 9 அங்., 4 அடி 4 அங். ஒரு சதுர அடி தகட்டின் விலை ரூ. 0-12-0 ஆனல் அந்தத் தகட்டின் கிரயம் என்ன ?

5. ஒரு எந்திரத்திலுள்ள முக்கோண வடிவமான தகட்டின் பக்கங்கள் 6 அடி 2 அங்., 4 அடி 3 அங்., 2 அடி 1 அங். ஒரு சதுர அடிக்கு 14·5 பவுண்டு அழுத்தமானல், அத்தகட்டின் மேலுள்ள மொத்த அழுத்தம் என்ன ?

6. ABCD என்னும் நாற்கரத்தில் AB=30 செ. மீ. BC=15 செ. மீ. CD=25 செ. மீ. DA=28 செ. மீ. BD=26 செ. மீ. அதன் விஸ்தீரணத்தைத் கணக்கிட்டுக் கண்டுபிடி.

7. ABCD என்னும் நாற்கர வயலின் பக்கங்களின் அளவுகள் பின்வருமாறு : AB=52 சங்கிலி, BC=60 சங்கிலி, CD=25 சங்கிலி., AD=39 சங்கிலி. BD=65 சங்கிலி. அதன் விஸ்தீரணத்தை ஏக்கரில் கண்டுபிடி. (1 ஏக்கர்=10 சதுர சங்கிலி.)

8. ABC என்னும் முக்கோணத்தில் a=7 அங்., b=$7\frac{1}{2}$ அங். c=$6\frac{1}{2}$ அங். A யிலிருந்து BC-க்கு வரையப்படும் செங்குத்துக் கோட்டின் நீளம் என்ன ?

9. ABC என்னும் முக்கோண வயலில் BC=29 கஜம், AC=36 கஜம், AB=25 கஜம். B யிலிருந்து AC-க்கு வரையப்படும் லம்பத்தின் நீளத்தைக் கண்டுபிடி.

மாதிரி : 603-க்கு கீழேயுள்ள அட்டவணையை உபயோகித்து வர்க்கமூலம் கண்டுபிடி.

$$603 = 9 \times 67$$
$$\sqrt{603} = \sqrt{9 \times 67}$$
$$= 3 \times 8{\cdot}185$$
$$= \mathbf{24{\cdot}555}$$ விடை

அப்பியாசம் 8

அடுத்தப் பக்கத்திலுள்ள அட்டவணையை உபயோகப்படுத்திக் கீழ்க்கண்ட எண்களுக்கு வர்க்கமூலம் கண்டுபிடி :

1. 84	5. 630	9. 1080
2. 99	6. 640	10. 1078
3. 148	7. 816	11. 365
4. 423	8. 775	12. 594

வர்க்கமூல அட்டவணை

n	$\sqrt{n}$	n	$\sqrt{n}$	n	$\sqrt{n}$	n	$\sqrt{n}$
1	1	26	5·099	51	7·141	76	8·718
2	1·414	27	5·196	52	7·211	77	8·775
3	1·732	28	5·291	53	7·280	78	8·832
4	2·000	29	5·385	54	7·348	79	8·888
5	2·236	30	5·477	55	7·416	80	8·944
6	2·449	31	5·568	56	7·483	81	9·000
7	2.646	32	5·657	57	7·550	82	9·055
8	2·828	33	5·745	58	7·616	83	9·110
9	3·000	34	5·831	59	7·681	84	9·165
10	3·162	35	5·916	60	7·746	85	9·220
11	3·317	36	6·000	61	7·810	86	9·274
12	3·464	37	6·083	62	7·874	87	9·327
13	3·606	38	6·164	63	7·937	88	9·381
14	3·742	39	6·245	64	8·000	89	9·434
15	3·873	40	6·325	65	8·062	90	9·487
16	4·000	41	6·403	66	8·124	91	9·539
17	4·123	42	6·481	67	8·185	92	9·592
18	4·243	43	6·557	68	8·246	93	9·644
19	4·359	44	6·633	69	8·307	94	9·695
20	4·472	45	6·708	70	8·367	95	9·747
21	4·583	46	6·782	71	8·426	96	9·798
22	4·690	47	6·856	72	8·485	97	9·849
23	4·796	48	6·928	73	8·544	98	9·899
24	4·899	49	7·000	74	8·602	99	9·950
25	5·000	50	7·071	75	8·660	100	10·000

வர்க்க மூலம் (வகுத்தல் முறை)

இதுவரையில் ஒரு எண்ணின் வர்க்க மூலத்தை எண்ணின் காரணிகளைக் கொண்டு கண்டுபிடித்தீர்கள். சில எண்களுக்குத் தான் காரணிகளை எளிதில் கண்டுபிடிக்க முடியும். எளிதில் காரணிகளைக் கண்டு பிடிக்க முடியாத அநேக எண்கள் இருக்கின்றன. எல்லா எண்களுக்கும் வர்க்கமூலம் கண்டுபிடிக்க ஒரு பொது முறை இருக்கிறது. இதுவே **வகுத்தல் முறையாகும்.** இதை அறிவதற்கு முன், இதற்கு முன் தெரிந்துகொண்ட சில உண்மைகளை ஞாபகப்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்.

1 அல்லது 2 சிற்றிலக்க எண்களின் வர்க்கமூலம் 1 சிற்றிலக்கமுள்ளது.

3 அல்லது 4 சிற்றிலக்க எண்களின் வர்க்கமூலம் 2 சிற்றிலக்கமுள்ளது.

5 அல்லது 6 சிற்றிலக்க எண்களின் வர்க்கமூலம் 3 சிற்றிலக்கமுள்ளது.

$(2n-1)$ அல்லது $2n$ சிற்றிலக்க எண்களின் வர்க்கமூலம் n சிற்றிலக்கமுள்ளது.

$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ என்னும் சூத்திரம் உங்களுக்குத் தெரிந்தது.

அதாவது $\sqrt{a^2 + 2ab + b^2} = a + b$.

மேற்கண்ட உண்மைகளை உபயோகப்படுத்தி 1849-ன் வர்க்க மூலத்தை எப்படிக் கண்டுபிடிப்பது என்பதைக் கவனி.

முதலாவதாக 1849 நான்கு சிற்றிலக்கமுள்ள எண்.

ஆகையால் அதன் வர்க்கமூலம் இரண்டு சிற்றிலக்கமுள்ள எண்ணாக இருக்கவேண்டும்.

1849 ஆனது 1600-ஐவிடப் பெரியதாகவும் 2500-ஐ விடச் சிறியதாகவும் இருக்கிறது. ஆகவே, அதன் வர்க்கமூலம் 40-ஐ விடப் பெரியது ; 50-ஐ விடச் சிறியது.

1849-ன் வர்க்கமூலம் 40-ஐ விட x அதிகமென வைத்துக் கொள்வோம்.

அதாவது $(40 + x)^2 = 1849$

$$1600 + 80x + x^2 = 1849$$
$$80x + x^2 = 249$$
$$x(80 + x) = 249$$
$$x = \frac{249}{80+x}$$

x-ஐக் கண்டுபிடிக்க 249-ஐ 80+x ஆல் வகுக்க வேண்டும். 80 ஆனது 40-ல் இரண்டு பங்கு. x என்பது 80-ஐ விட மிகச் சிறியது. 80-ஆல் வகுத்தால் x-ன் உண்மை மதிப்பினின்றும் அதிக வித்தியாசமில்லாத ஈவு கிடைக்கும். 249-ஐ 80 ஆல் வகுக்க சுமார் 3 வருகிறது. x-க்கு இந்த மதிப்பைக் கொடுத்து $x(80+x) = 249$ வருகிறதா என்று பார். $3(80+3) = 249$; எனவே, இது சரி. ஆகையால், வர்க்க மூலம் $40 + x = 43$.

செய்யும் முறையைக் கீழே கண்டபடி காண்பிக்கலாம் :

	1849	40 + 3
	1600	
80 + 3	249	
	249	
	0	

இதைச் சுருக்கிப் பின்வருமாறு செய்வது நடைமுறையில் இருந்து வருகிறது.

மாதிரி 1:

	1 8̇ 4 9̇	43
	16	
83	249	
	249	
	0	

விடை=**43.**

குறிப்பு :—வர்க்கமூலத்தை வகுத்தல் முறையால் கண்டு பிடிக்க அனுசரிக்க வேண்டிய விதிகள் :

(1) ஒன்றுஸ்தானத்தின் மேல் ஒரு புள்ளி வைத்து அதிலிருந்து இடது பக்கத்தில் ஒன்றுவிட்டு ஒன்றாக இருக்கும் சிற்றிலக்கங்களின் மேல் புள்ளிகள் வைக்கவும்.

(2) இப்படிப் பாகங்களாகப் பிரித்த பிறகு, முதல் பாகத்தில் எந்தப் பெரிய எண்ணின் வர்க்கம் அடங்கியிருக்கிறதோ அந்த எண்ணை வர்க்க மூலத்தின் முதல் சிற்றிலக்கமாக எழுது.

(3) அதன் வர்க்கத்தை முதல் பாகத்திலிருந்து கழித்த மீதியுடன் இரண்டாவது பாகத்தைச் சேர்த்து எழுதிக்கொள்.

(4) வர்க்கமூலத்தின் முதல் சிற்றிலக்க எண்ணை 2-ஆல் பெருக்கிய தொகையை முன் வந்த எண்ணின் இடது பக்கத்தில் எழுதிக்கொண்டு, அந்த எண்ணின் ஒன்றுஸ்தானத்தை நீக்கி வகுத்து வரும் சிற்றிலக்கத்தை இரட்டித்த எண்ணுடனும், வர்க்க மூல சிற்றிலக்கத்துடனும் எழுது.

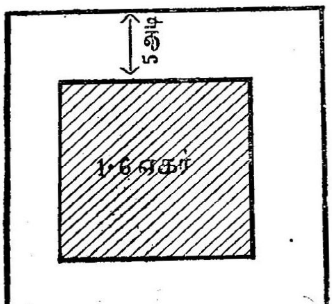
(5) இப்படிப் புதிதாகச் சேர்ந்த சிற்றிலக்கத்தால் இடது பக்கமுள்ள எண்ணைப் பெருக்கிவரும் தொகையை 3-வது விதியில் சொல்லப்பட்ட எண்ணிலிருந்து கழிக்க முடிகிறதா என்று பார். முடியாவிட்டால் சேர்க்கும் சிற்றிலக்கம் தகுந்தவாறு குறைவாக எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

(6) கழித்து வரும் மீதியுடன் அடுத்த பாகத்தைச் சேர்த்து முன்போல் அடுத்த சிற்றிலக்கத்தைக் கண்டுபிடிக்கவும். இப்படியே கடைசி வரையில் செய்யவேண்டும்.

மாதிரி 2: 256036-இன் வர்க்கமூலத்தைக் கண்டுபிடி.

	$2\dot{5}6\dot{0}3\dot{6}$	506
	25	
1006	6036	
	6036	
விடை = **506.**	0	

குறிப்பு: 6-ல் 10 அடங்காததால் வர்க்க மூல பாகத்தில் 0 சேர்த்திருப்பதைக் கவனி.



மாதிரி 3: ஒரு சதுர வயலின் பரப்பு 1·6 ஏக்கர். அதைச் சுற்றி வெளியில் 5 அடி அகலத்திற்கு முழுவதும் பாதை இருக்கிறது. பாதையின் பரப்பளவு என்ன?

சதுர வயலின் ஒரு பக்கம்

$= \sqrt{1{\cdot}6 \times 4840}$ கஜம்

$= \sqrt{16 \times 484}$ கஜம்

$= 4 \times 22$ கஜம்

$= 88$ கஜம்

$= 264$ அடி.

வெளிச்சதுரத்தின்
ஒரு பக்கம் = (264 + 10) அடி
= 274 அடி
வெளிச்சதுரத்தின்
பரப்பளவு = $(274)^2$ சதுர அடி
பாதையின்
பரப்பளவு = $(274)^2 - (264)^2$ ச. அடி.
= (274 + 264) (274 − 264) ச. அடி
= 538 × 10 ச. அடி
விடை = **5380** ச. அடி.

மாதிரி 4 : ஒரு செவ்வக வயலின் நீளமும் அகலமும் 3 : 2 என்னும் விகிதத்தில் இருக்கின்றன. அதன் பரப்பளவு 16854 சதுர அடி. அந்த வயலின் சுற்றளவைக் கண்டுபிடி.

நீளம் 3x அடி என இருக்கட்டும்.

அகலம் 2x அடி.

பரப்பளவு = 3x × 2x சதுர அடி
= $6x^2$ ச. அடி.
$6x^2$ = 16854
x^2 = 2809
x = $\sqrt{2809}$
= 53.
நீளம் = 53 × 3 அடி
= 159 அடி
அகலம் = 53 × 2 அடி
= 106 அடி
சுற்றளவு = 2(159 + 106) அடி
= 2 × 265 அடி
= **530** அடி. விடை.

	$2\dot{8}0\dot{9}$	53
	25	
103	309	
	309	
	0	

அப்பியாசம் 9

1. வர்க்க மூலம் கண்டுபிடி :—

3249 ; 9801 ; 30976 ; 41209 ; 498,436 ; 654481 ; 998001 ; 9042049 ; 5480281 ; 36048016 ; 50339025 ; 576720225.

2. ஒரு சைனியத்தில் எவ்வளவு வரிசைகள் இருக்கின்றனவோ அவ்வளவு சிப்பாய்கள் ஒவ்வொரு வரிசையிலும் நிற்கிறார்கள். மொத்தம் சைனியத்தில் 10816 சிப்பாய்களிருந்தால் ஒரு வரிசையில் எத்தனை பேர் இருந்தனர் ?

3. ஒரு கூட்டத்தில் எவ்வளவு பேர்கள் இருக்கிறார்களோ அத்தனை தம்படிகள் ஒவ்வொருவரும் கொடுத்ததில் வசூலான தொகை ரூ. 231-14-1 என்றால் கூட்டத்தில் எவ்வளவு பேர் இருந்தனர் ?

4. ஒரு தோட்டத்தில் 722 மரங்கள் இருக்கின்றன. மரங்கள் சம தூரத்தில் நடப்பட்டு ஒவ்வொரு வரிசையிலும் எவ்வளவு மரங்கள் இருக்கின்றனவோ அதைப்போல் இருமடங்கு வரிசைகள் இருந்தால் எத்தனை வரிசைகள் இருக்கின்றன ?

5. 88 ச. மைல் பரப்புள்ள ஒரு இடம் $5\frac{1}{2}$ ச. அங். பரப்பளவுள்ள ஓர் படத்தால் குறிக்கப்பட்டிருக்கிறது. அந்தப் படத்தில் ஒரு அங்குலம் எவ்வளவு மைலைக் குறிக்கும் ?

6. 2·5 ஏக்கர் விஸ்தீரணமுள்ள ஒரு சதுர வயல் 1·1 அங். பக்கமுள்ள சதுரத்தால் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. அளவு திட்டம் 1 அங்குலத்திற்கு எத்தனை கஜம் எனக் கண்டுபிடி.

7. 864 ஏக்கர் பரப்புள்ள ஒரு தாக்கு 3 அங். நீளம் 1·8 அங். அகலமுள்ள ஒரு செவ்வகத்தால் காட்டப்பட்டிருக்கிறது. ஒரு அங்குலம் எவ்வளவு மைலைக் குறிக்கிறது எனக் கண்டுபிடி.

8. ஒரு சதுர வயலின் பரப்பளவு 6889 சதுர கஜம். ஒரு பக்கத்தின் நீளம் என்ன ?

9. ஒரு சதுர வயலின் பரப்பளவு 3·6 ஏக்கர். அதன் சுற்றளவு என்ன ?

10. ஒரு சதுர வயலின் பரப்பளவு 2·5 ஏக்கர். அதைச் சுற்றி எவ்வளவு தடவை ஓடினால் ஒரு மைலாகும் ?

11. ஒரு சதுர வயலைச் சமப்படுத்த ச. கஜத்திற்கு 6 பை வீதம் ரூ. 488-4-6 செலவாகிறது. அதைச் சுற்றி வேலிபோட கஜத்திற்கு 1 அ. 6 பை வீதம் என்ன செலவாகும் ?

12. ஒரு செவ்வக வடிவமுள்ள வயல் 84 அடி 6 அங்குலம் நீளம், 50 அடி அகலம். அதற்குச் சமப் பரப்பளவுள்ள ஒரு சதுர வயலின் பக்க அளவைக் கண்டுபிடி. (S. S. L. C.)

13. ஒருவன் 80 கஜம், 150 கஜம், பக்கங்களுள்ள இரண்டு சதுர வயல்களை விற்று, அவ்வயல்களின் விஸ்தீரணங்களின் கூடு

தலுக்குச் சமமான விஸ்தீரணமுள்ள சதுர வயலை வாங்கினால் அதன் பக்கம் எவ்வளவு நீளம் ?

14. 3564 கஜம் பக்கமுள்ள ஓர் சதுர நிலம், 1628 கஜம் நீளம், 891 கஜம் அகலமுள்ள மற்றொரு செவ்வக வடிவமான நிலம் இவற்றை ஒருவன் கொடுத்துவிட்டு அவற்றிற்குப் பதிலாக அதே விஸ்தீரணமுள்ள ஓர் சதுர நிலத்தைப் பெற்றுக்கொண்டான். இந்தச் சதுரத்தின் பக்கமென்ன ? (S. S. L. C.)

15. ஒரு செவ்வக வயலின் நீளமும், அகலமும் 2:1 என்ற விகிதத்தில் இருக்கின்றன. அதன் விஸ்தீரணம் 8,978 ச. கஜம். அதன் நீளமென்ன ? அகலமென்ன ?

16. ஒரு செவ்வக வயலின் நீளமும், அகலமும் 4:3 என்ற விகிதத்தில் இருக்கின்றன. அதன் விஸ்தீரணம் 30 ஏக்கர் ஆனால், அதன் சுற்றளவு என்ன ?

17. ஒரு செவ்வக வயலின் நீளம் அகலத்தைப் போல் 3 பங்கு உள்ளது. அதன் விஸ்தீரணம் 36·3 ஏக்கர். அந்த வயலைச் சுற்றி வேலிபோட கஜத்திற்கு 2 அணா வீதம் என்ன செலவாகும் ? (S. S. L. C.)

18. ஒரு செவ்வக வயலின் விஸ்தீரணம் 267 ஏக்கர். 3720 ச. கஜம். அதன் நீளம் அகலத்தைப்போல் $2\frac{1}{2}$ மடங்கு. கஜத்திற்கு $2\frac{1}{2}$ அணா வீதம் அதற்கு வேலிபோட என்ன செலவாகும் ? (S. S. L. C.)

19. ஒரு செவ்வக வடிவமான புல் தரையின் நீளம் அதன் அகலத்தைப்போல் $1\frac{1}{2}$ மடங்கு. அதைச் சமப்படுத்த சதுர கஜத்துக்கு 2 அணா வீதம் ரூ. 1323 ஆகிறது. அடி ஒன்றுக்கு 4 அணா வீதம் அதைச் சுற்றி வேலிபோட என்ன செலவாகும் ? (S. S. L. C.)

20. ஒரு சதுர வயலின் பரப்பு 9025 ச. கஜம். அதைச் சுற்றி வெளியில் 3 அடி அகலத்திற்கு ஒரு பாதை இருக்கிறது. அப் பாதையின் பரப்பளவு என்ன ?

21. ஒரு சதுர வயலின் பரப்பு 6·4 ஏக்கர். அதைச் சுற்றி வெளிப்புறமாக $2\frac{1}{2}$ கஜம் அகலத்தில் ஒரு பாதையுண்டு. சதுர கஜத்திற்கு 3 அணா வீதம் பாதையைச் செப்பனிட என்ன செலவாகும் ? (S. S. L. C.)

22. ஒரு சதுர வயலின் விஸ்தீரணம் 4·9 ஏக்கர். அதைச் சுற்றி உள்புறமாக 6 அடி அகலமுள்ள ஒரு பாதை இருக்கிறது. அப்பாதையைச் செப்பனிட சதுர கஜத்திற்கு 2 அணா வீதம் என்ன செலவாகும் ?

23. ஒரு சதுரத் தாக்கின் விஸ்தீரணம் 25·6 ஏக்கர். அதற்கு உள் புறத்தில் 8 அடி அகலமான ஒரு பாதையுண்டு. அப்பாதையைச் செப்பனிட ச. கஜத்துக்கு 3 அ. 9 பை வீதம் என்ன செலவாகும்? (S. S. L. C.)

24. ஒரு சதுரமான வயலைச் சுற்றி 4 பக்கங்களிலும் ஒரே அளவு அகலமுள்ள பாதை யிருக்கிறது. பாதையும் வயலும் சேர்ந்து பரப்பளவு 10 ஏக்கர். பாதையின் பரப்பளவு 4719 ச. கஜம். பாதையின் அகலமென்ன? (S. S. L. C.)

25. ஒரு சதுர வயலின் பரப்பளவு 7225 ச. கஜம். அதைச் சுற்றி வெளியில் சம அகலமுள்ள ஒரு பாதை இருக்கிறது. பாதையின் பரப்பளவு 6264 ச. அடி ஆனால், பாதையின் அகலமென்ன?

26. ஒரு செவ்வக வயலின் விஸ்தீரணம் 4500 ச. அடி. நீளம்:அகலம்=9:5. அதைச் சுற்றி வெளியில் 5 அடி அகலமுள்ள பாதை இருக்கிறது. அப்பாதையைச் சமப்படுத்த சதுர கஜத்துக்கு 3 அணு வீதம் என்ன செலவாகும்?

27. ஒரு செவ்வக வயலின் நீளமும் அகலமும் 5:3 என்ற விகிதத்தில் இருக்கின்றன. அதன் விஸ்தீரணம் 34560 ச. அடி. அதைச் சுற்றி உட்புறமாக $2\frac{1}{2}$ அடி அகலத்திற்கு ஒரு பாதை இருக்கிறது. அப்பாதையைச் செப்பனிடச் சதுர கஜத்திற்கு 4 அ. 6 பை வீதம் என்ன செலவாகும்?

28. ஒரு செவ்வக அறையின் நீளம், அகலம், உயரம் 7:6:5 என்ற விகிதத்திலிருக்கின்றன. நான்கு சுவர்களின் பரப்பளவு 1170 ச. அடி ஆனால் நீளம், அகலம், உயரம் இவற்றைக் கண்டுபிடி.

29. ஒரு செவ்வக அறையின் நீளம், அகலம், உயரம் 5:3:2 என்ற விகிதத்திலிருக்கின்றன. நான்கு சுவர்களின் விஸ்தீரணம் 2592 ச. அடியானால் நீளம், அகலம், உயரம் இவைகளைக் கண்டுபிடி.

30. ஒரு செவ்வக அறையின் உட்புற நீளம், அகலம், உயரம் 6:5:3 என்ற விகிதத்திலிருக்கின்றன. அதன் நான்கு சுவர்களின் பரப்பளவு $1996\frac{1}{2}$ சதுர அடி. அறையின் உட்புற நிலப்பரப்பளவு என்ன?

வர்க்கமூலம் (தசம பின்னங்கள்)

மாதிரி 1: 65·4481-ன் வர்க்க மூலத்தைக் கண்டுபிடி. இதைக் கொண்டு (i) 6544·81; (ii) ·654481; (iii) ·00654481 இவற்றின் வர்க்க மூலங்களை எழுதுக.

```
      | 65·4481 | 8·09
      | 64      |
1609  | 1 4481  |
      | 1 4481  |
      |      0  |
```

$$6\dot{5}\cdot 4\dot{4}8\dot{1}$$

விடை = **8·09**

குறிப்பு: (1) 65·4481 என்பது முழு எண்ணும், தசம பின்னமும் கலந்தது. முழு எண்ணைப் பாகங்களாகப் பிரிக்கக் கற்றுக் கொண்டிருக்கிறீர்கள். தசம பின்னத்தைப் பாகங்களாகப் பிரிக்க இரண்டாவது தசம சிற்றிலக்கத்தின் மீது ஒரு புள்ளியும் அதிலிருந்து **வலது** புறமாக ஒன்றுவிட்டு ஒன்ருகச் சிற்றிலக்கங்களின் மீது புள்ளி வைத்துப் பாகங்களாகப் பிரிக்கவேண்டும். முழு பாகத்தில் ஒரு புள்ளியும் தசம பாகத்தில் இரண்டு புள்ளிகளும் இருப்பதால் விடையில் முழு எண்ணில் ஒரு சிற்றிலக்கமும், தசம பாகத்தில் இரண்டு சிற்றிலக்கங்களும் இருக்கவேண்டும் என்பதைக் கவனி. ஆதலால் ஒரு எண்ணின் தசாம்ச பாகத்தில் சிற்றிலக்கங்களின் எண்ணிக்கை இரட்டையாய் இருந்தாலன்றி அந்த எண் வர்க்க எண்ணுக இருக்காது என்பதையும் கவனி.

(i) $6\dot{5}4\dot{4}\cdot 8\dot{1}$ என்னும் எண்ணைப் பாகங்களாகப் பிரிக்கும் பொழுது முழு எண்ணில் இரண்டு சிற்றிலக்கங்களும், தசம பாகத்தில் ஒரு சிற்றிலக்கமும் இருக்கவேண்டும்.

ஆகையால் $\sqrt{6544\cdot 81}=$ **80·9** விடை

(ii) $\cdot 6\dot{5}4\dot{4}8\dot{1}$—என்ற எண்ணில் தசம பாகம் மட்டும் இருக்கிறது. அதன் வர்க்க மூலத்தில் மூன்று தசமத்தானங்கள் மட்டும் இருக்கும் என்பதைக் கவனி.

ஆகையால் $\sqrt{\cdot 654481}=$ **·809** விடை

(iii) $\cdot 0\dot{0}6\dot{5}4\dot{4}8\dot{1}$—இதைப் பாகங்களாகப் பிரிக்கையில் நான்கு புள்ளிகள் இருப்பதால் வர்க்கமூலத்தில் 4 தசமத்தான இலக்கங்கள் இருக்கவேண்டும்.

$\therefore \sqrt{\cdot 00654481}=$ **·0809** விடை

மாதிரி 2 : மூன்று தசமத்தான சுத்தமாக 2-க்கு வர்க்கமூலம் கண்டுபிடி. இதை உபயோகப்படுத்தி 8 ; 50 ; 128 இவைகளின் வர்க்க மூலங்களை இரண்டு தசமத்தான சுத்தமாக எழுது.

$$\begin{array}{r|l|l} & \dot{2}\cdot 0\dot{0}\,0\dot{0}\,0\dot{0}\,0\dot{0} & 1\cdot 4142 \\ & 1 & \\ 24 & 1\,00 & \\ & \;\;96 & \\ 281 & \;\;\;400 & \\ & \;\;\;281 & \\ 2824 & \;\;\;11900 & \\ & \;\;\;11296 & \\ 28082 & \;\;\;\;\;60400 & \\ & \;\;\;\;\;56564 & \end{array}$$

விடை = **1·4142**

= **1·414** மூன்று தசமத்தான சுத்தமாக.

குறிப்பு : தசமத்தானத்தில் 4 இலக்கங்கள் வேண்டி யிருப்பதால் 8 பூஜ்யங்கள் போட்டிருப்பதைக் கவனி.

$$8 = 4\times 2$$

$$\sqrt{8} = \sqrt{4\times 2}$$

$$= 2\times 1\cdot 414$$

$$= \mathbf{2\cdot 828}$$

= **2·83** விடை.

$$50 = 25\times 2$$

$$\sqrt{50} = \sqrt{25\times 2}$$

$$= 5\times 1\cdot 414$$

$$= \mathbf{7\cdot 070}$$

= **7·07** விடை

$$\sqrt{128} = \sqrt{64\times 2}$$

$$= \mathbf{8\times 1\cdot 414}$$

$$= 11\cdot 312$$

= **11·31** விடை.

மாதிரி 3: $\frac{3}{8}$-க்கு வர்க்கமூலத்தை 2 தசமத்தான சுத்தமாக எழுது.

$$\frac{3}{8} = \cdot 375$$

	$\cdot 3\dot{7}5\dot{0}0\dot{0}$	$\cdot 612$
	36	
	150	
121	121	
	2900	
1222	2444	

$$\sqrt{\tfrac{3}{8}} = \cdot 612$$

$= \mathbf{\cdot 61}$ இரண்டு தசமத்தான சுத்தமாக விடை.

மாதிரி 4: $s = \frac{1}{2}gt^2$ என்னும் சூத்திரத்தில் t-ன் மதிப்பை மற்ற எழுத்துக்கள் மூலம் கண்டுபிடி. $s=330$, $g=995$ ஆனல் t-ன் மதிப்பை இரண்டு தசமத்தான சுத்தமாகக் காண்க.

$$\tfrac{1}{2}gt^2 = s$$
$$gt^2 = 2s$$
$$t^2 = \frac{2s}{g}$$
$$t = \sqrt{\frac{2s}{g}}$$ விடை.

$$t = \sqrt{\frac{2 \times 330}{990_{3}}}$$ (s = 330, g = 990 என்ற மதிப்புக்களை இடவே)

$= \sqrt{\frac{2}{3}}$

$= \sqrt{\cdot 666666}$

$= \cdot 816$

$= \mathbf{\cdot 82}$ இரண்டு தசமத்தான சுத்தமாக விடை

	$\cdot 6\dot{6}6\dot{6}6\dot{6}$	$\cdot 816$
	64	
	266	
161	161	
	10566	
1626	9756	

அப்பியாசம் 10

1. வர்க்கமூலம் கண்டுபிடி :—

1·2544 ; 9·7344 ; 170·3025 ; 81·9025 ; 641·1024 ; ·613089 ; ·015625 ; ·021609 ; ·00393129 ; ·00000784.

2. 1274·49-ன் வர்க்கமூலத்தைக் கண்டுபிடி. விடையைக் கொண்டு 12·7449 ; 0·00127449 இவற்றின் வர்க்கமூலங்களை யெழுது. (S. S. L. C.)

3. 1681-ன் வர்க்கமூலத்தைக் கண்டுபிடி. இதைக் கொண்டு பின் வருபவைகளுக்கு வர்க்கமூலங்களை யெழுது :—168100 ; 16·81 ; ·1681 ; ·001681.

4. 3-க்கும் 5-க்கும் வர்க்கமூலங்களை மூன்று தசமத்தான சுத்தமாகக் கண்டுபிடி. இவைகளைக் கொண்டு பின்வருபவைகளுக்கு வர்க்கமூலங்களை இரண்டு தசமத்தான சுத்தமாகக் கண்டுபிடி :—27 ; 75 ; 80 ; 108 ; 245.

5. பின் கொடுத்திருப்பவை ஒவ்வொன்றுக்கும் இரண்டு தசமத்தான சுத்தமாக வர்க்கமூலம் கண்டுபிடி :—

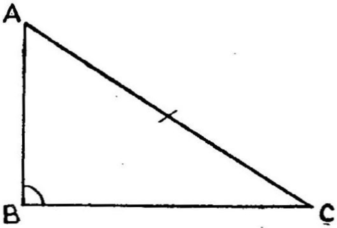
(i) ·245 (ii) $\frac{3}{4}$ (iii) $\frac{5}{6}$ (iv) 3·6 (v) 9·6 (vi) $3\frac{1}{7}$

6. $A=\pi r^2$ என்னும் சூத்திரத்தில் r-ன் மதிப்பை இதர எழுத்துக்கள் மூலம் கண்டுபிடி. $\pi=3{\cdot}14$; $A=62{\cdot}8$ ஆனால் r-ன் மதிப்பை 2 தசமத்தான சுத்தமாகக் கண்டுபிடி.

7. $V=3\frac{1}{7}r^2h$ என்னும் சூத்திரத்தில் r-ன் மதிப்பை V, h மூலம் கண்டுபிடி. V=132 ; h=28 ஆனால் r-ன் மதிப்பை 2 தசமத்தான சுத்தமாகக் கண்டுபிடி.

5. செங்கோண முக்கோணங்கள்

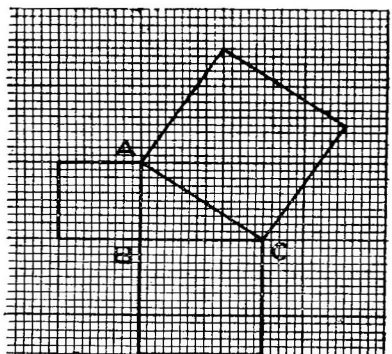
ஒரு முக்கோணத்தில் ஒரு கோணம் செங்கோணமானால் அதற்கு செங்கோண முக்கோணம் என்று பெயர். செங்கோணத்திற்கு எதிர்ப் பக்கத்துக்குக் "கர்ணம்" என்று பெயர். மீதி இரு பக்கங்களும் செங்கோணம் அடங்கிய பக்கங்கள் ஆகும்.



படத்தைக் கவனி.

ABC ஒரு செங்கோண முக்கோணம். ∠B செங்கோணம். AC கர்ணம். AB, BC செங்கோணம் அடங்கிய பக்கங்கள்.

ஒரு செங்கோண முக்கோணம் ABC வரைப்படத்தில் இருப்பதைப் பார். அதன் பக்கங்கள் AB, BC, AC இவைகளின் மேல் சதுரங்கள் வரையப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு சதுரத்திலும் அடங்கியுள்ள கட்டங்களை எண்ணிக் கண்டுபிடி. AC-யின் மேலுள்ள சதுரத்தில் எவ்வளவு கட்டங்கள் அடங்கியிருக்கின்றன? மற்ற இரு சதுரங்களிலும் சேர்ந்து எவ்வளவு கட்டங்கள் இருக்கின்றன ?

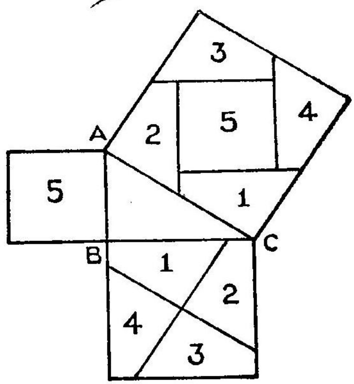


இதிலிருந்து AC-யின் மீது வரையப்பட்ட சதுரத்திலுள்ள கட்டங்களின் எண்ணிக்கை மற்ற இரு சதுரங்களிலுள்ள கட்டங்களின் எண்ணிக்கைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம் என்பதை அறியலாம்.

வரைப்படத்தில் வெவ்வேறு அளவுள்ள செங்கோண முக்கோணங்கள் வரைந்து மேலே கூறப்பட்ட உண்மை சரியா என்பதைக் கண்டுகொள்ளவும். ஆகவே, "**ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில் கர்ணத்தின் மேலுள்ள சதுரத்தின் விஸ்தீரணம் செங்**

கோணம் அடங்கிய பக்கங்கள் மேலுள்ள சதுரங்களின் விஸ்தீரணங்களின் கூடுதலுக்குச் சமம்.''

இந்த உண்மை **பித்தகோரஸ்** என்பவரால் வெளியிடப்பட்டதால் இது **''பித்தகோரஸின் தேற்றம்''** என்று வழங்குகிறது.



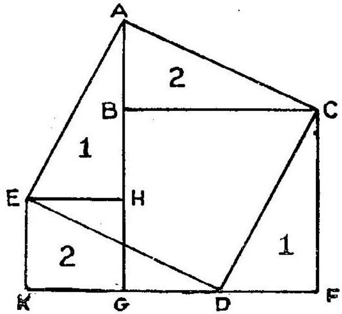
மேற்கூறிய தேற்றத்தின் உண்மையைச் செய்முறையில் சரி பார்க்கலாம்.

முதல் முறை : ஒரு அட்டையில் ABC என்னும் செங்கோண முக்கோணம் B-யில் செங்கோணம் இருக்கும்படி படத்தில் காட்டியிருப்பதுபோல் வரை. AC, AB, BC-யின் மீது சதுரங்கள் வரை. BC-யின் மேலுள்ள சதுரத்தின் நடுப் புள்ளியைக் கண்டுபிடி. நடுப்புள்ளி மூலம் AC-க்கு இணையாக ஒரு நேர்கோடும் அக்கோட்டிற்கு செங்குத்தாக மற்றொரு நேர் கோடும் வரை. இவைகள் அச்சதுரத்தை 4 பாகங்களாகப் பிரிக்கின்றன. இவற்றைப் படத்தில் காட்டியபடி 1, 2, 3, 4 என்று குறித்துக்கொள். AC-யின் மீது வரையப்பட்ட சதுரத்தின் பக்கங்களின் நடுப் புள்ளிகளைக் கண்டுபிடி. அப்புள்ளிகளின் மூலம் AB, BC-க்கு இணையாக நேர்கோடுகள் படத்தில் காட்டிபடி வரை. இந்த இணை நேர்கோடுகள் சதுரத்தை 5 பாகங்களாகப் பிரிக்கின்றன. இவற்றையும் படத்தில் காட்டியவாறு 1, 2, 3, 4, 5 என்று குறித்துக்கொள். AB-யின் மீது வரையப்பட்ட சதுரத்தை கத்தரித்து 5-ன் மீது பொருத்தி வை. BC-யின் மீது வரையப்பட்ட சதுரத்திலுள்ள 4 பாகங்களையும் தனித்தனியே கத்தரித்து எண்ணிற்குத் தக்கபடி AC-யின் மீதுள்ள சதுரத்தின் பாகங்களில் பொருத்தி வை. இவை ஐந்தும் சரியாகப் பொருந்துகின்றன.

ஆகையால் கர்ணம் AC-யின் மீது வரையப்பட்ட சதுரத்தின் பரப்பளவு, AB, BC-யின் மீது வரையப்பட்ட சதுரங்களின் பரப்பளவுகளின் கூடுதலுக்குச் சமமாகும்.

2-வது முறை : ஒரு அட்டையில் கோணம் B=90° இருக்கும்படி ABC-என்ற செங்கோண முக்கோணம் வரை. AC-யின் மீது ACDE என்ற சதுரமும், BC-யின் மீது BCFG என்ற சதுரமும் படத்தில் காட்டியவாறு வரை. D என்னும் புள்ளி GF-ல்

அமைந்திருப்பதைக் கவனி. E-யிலிருந்து AG-க்கு EH என்ற செங்குத்துக் கோடு வரை. HG=AB என்பதை அளந்து பார். HGKE



என்ற சதுரத்தைப் பூர்த்தி செய். DCF என்ற முக்கோணத்தையும், EKD என்ற முக்கோணத்தையும் கத்தரித்து எடு. அவை முறையே AEH, ABC என்னும் முக்கோணங்களோடு பொருந்துவதைக் கவனி. ஆகையால் BC, AB-யின் மீது வரையப்பட்ட சதுரங்கள் இரண்டும் சேர்ந்து AC-யின் மீது வரையப்பட்ட சதுரத்தோடு பொருந்தும்.

அதாவது AC-யின் மீது வரையப்பட்ட சதுத்தின் பரப்பளவு AB, BC மீது வரையப்பட்ட சதுரங்களின் பரப்பளவுகளின் கூடுதலுக்குச் சமம் என்பது தெரிகிறது.

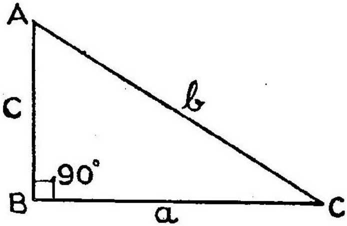
வெவ்வேறு அளவுகளுக்குச் செங்கோண முக்கோணங்கள் அட்டைகளில் வரைந்து மேலே கூறப்பட்ட 2 செய்முறைகளின் மூலம் பித்தகோரஸ் வெளியிட்ட செங்கோண முக்கோணத்தின் தன்மையைச் சரிபாருங்கள்.

செங்கோண முக்கோணத்தின் இத்தன்மையால் செங்கோண முக்கோணத்தில் உள்ள பக்கங்களின் சம்பந்தம் தெரியவருகிறது.

உதாரணமாக முக்கோணம் ABC-ல் ∠B செங்கோணம் ஆனால்,

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$b^2 = c^2 + a^2 \quad \therefore \; b = \sqrt{c^2 + a^2}$$



AB, BC-யின் நீளங்கள் கொடுக்கப்பட்டிருந்தால் AC-ன் நீளத்தைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

அதாவது ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் கர்ணத்தின் நீளத்தைக் கண்டுபிக்க மற்ற இரு பக்கங்களின் அளவுகளின் வர்க்கங்களைக் கூட்டிவந்த கூடுதலின் வர்க்கமூலத்தைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும்.

மாதிரி 1: ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில் செங்கோணம் அடங்கிய பக்கங்கள் 6 செ. மீ., 8 செ. மீ. கர்ணத்தின் நீளத்தைக் கண்டுபிடி.

கர்ணம் $=\sqrt{6^2+8^2}$ செ. மீ.

$=\sqrt{36+64}$ செ. மீ.

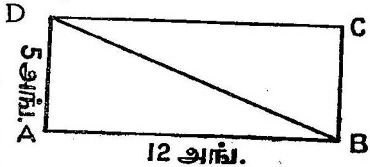
$=\sqrt{100}$ செ. மீ.

$=$ **10** செ. மீ. விடை.

குறிப்பு: $\sqrt{a^2+b^2}=a+b$ என்பது தவறு என்று நன்கு உணரவேண்டும்.

செவ்வகத்தின் மூலைவிட்டம்

மாதிரி 2: ஒரு செவ்வகத்தின் நீளம் 12 அங். அகலம் 5 அங். அதன் மூலைவிட்டத்தின் நீளத்தைக் கண்டுபிடி.



செவ்வகத்தின் அண்டைப் பக்கங்கள் ABயும், AD-யும் மூலை விட்டம் BD-யும் ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தை அடைப்பதைக் கவனி. அந்தச் செங்கோண முக்கோணத்துக்கு BD கர்ணம்.

ஆகையால், மூலை விட்டம் $= \sqrt{12^2 + 5^2}$ அங்.

$= \sqrt{144 + 25}$ அங்.

$= \sqrt{169}$ அங்.

$=$ 13 அங். விடை

குறிப்பு: ஒரு செவ்வகத்தின் நீளம் l அலகும் அகலம் b அலகும் இருந்தால் **மூலை விட்டம்** $= \sqrt{l^2 + b^2}$ அலகு எனச் **சூத்திரமாகக்** கொள்க.

மாதிரி 3: ஒரு செவ்வக அறையின் நீளமும் அகலமும் 4 : 3 என்ற விகிதத்திலிருக்கின்றன- அதன் விஸ்தீரணம் 19·2 ஏக்கர். அதன் மூலை விட்டத்தின் நீளத்தைக் கண்டுபிடி.

நீளம் $= 4x$ கஜம் என இருக்கட்டும்.
அகலம் $= 3x$ கஜம்.
விஸ்தீரணம் $= 12x^2$ ச. கஜம்.

$$12x^2 = 19{\cdot}2 \times 4840.$$
$$= 192 \times 484.$$
$$x^2 = 16 \times 484.$$
$$x = \sqrt{16 \times 484}$$
$$= 4 \times 22$$
$$= 88$$

மூலைவிட்டம் $= \sqrt{(4x)^2 + (3x)^2}$ கஜம்.
$= \sqrt{16x^2 + 9x^2}$ கஜம்.
$= \sqrt{25x^2}$ கஜம்.
$= 5\,x$ கஜம்.
$= 5 \times 88$ கஜம்.
$=$ **440** கஜம். விடை

குறிப்பு: மூலைவிட்டம் கண்டுபிடிக்க நீளம் 352 கஜம் எனவும் அகலம் 264 கஜம் எனவும் கொண்டு சூத்திரத்தை உபயோகப்படுத்தலாம். ஆனால் இதைவிட எளிதான முறை மேலே கையாளப்பட்டிருக்கிறது.

சதுரத்தின் மூலைவிட்டம்

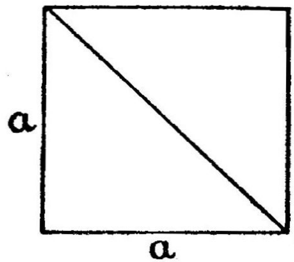
சதுரத்தின் ஒரு பக்கம் ‘ a ’ அலகாக இருக்கட்டும்.

மூலைவிட்டம் $= \sqrt{a^2 + a^2}$ அலகு
$= \sqrt{2a^2}$ அலகு
$= a \times \sqrt{2}$ அலகு

சூத்திரம்: [சதுரத்தின் மூலைவிட்டம் $= \sqrt{2} \times a$ அலகு ; ‘ a ’ என்பது ஒரு பக்கத்தின் அளவு.]

மாதிரி 4: ஒரு சதுரத்தின் பரப்பளவு 256 ச. செ. மீ. அதன் மூலைவிட்டத்தைக் கண்டுபிடி.

பரப்பளவு $= 256$ ச. செ. மீ.
$\therefore$ ஒரு பக்கம் $= \sqrt{256}$ செ. மீ.
$= 16$ செ. மீ.
மூலைவிட்டம் $= \sqrt{2} \times a$
$= \sqrt{2} \times 16$ செ. மீ.
$= 1{\cdot}414 \times 16$ செ. மீ.
$=$ **22·624** செ. மீ.
விடை.



அப்பியாசம் 11

1. செங்கோண முக்கோணங்களின் செங்கோண மடங்கிய பக்கங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. கர்ணத்தின் நீளமென்ன? (a) 8 செ மீ.; 15 செ. மீ. (b) 9 அங்., 40 அங்., (c) 11 கஜம், 60 கஜம் (d) 16 சங்கிலி, 63 சங்கிலி (e) 15 அடி, 112 அடி (f) 40 அடி, 50 அடி.

2. பின்வரும் செங்கோண முக்கோணங்களில் செங்கோண மடங்கிய பக்கங்கள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. கர்ணத்தின் நீளம் என்ன?

(a) 2·1 அங்., 2·8 அங். (b) 4·5 அடி, 10·8 அடி (c) 5·6 கஜம், 10·5 கஜம் (d) 8·4 சங்கிலி, 14·4 சங்கிலி (e) 13·2 சங்கிலி, 38·5 சங்கிலி (f) 14·2 அடி, 20·6 அடி.

3. ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் செங்கோணத்தைக் கொண்ட பக்கங்கள் 3·5 அங்., 1·2 அங். அதன் சுற்றளவு என்ன?

4. ஒரு ஏணி செங்குத்தாக இருக்கும் சுவரின் மேல் சாத்தப்பட்டிருக்கிறது. அதன் அடி சுவரின் அடியிலிருந்து $3\frac{1}{2}$ அடி தூரத்திலிருக்கிறது. அதன் நுனி சுவரில் 12 அடி உயரம் எட்டுகிறது. ஏணியின் நீளம் என்ன?

5. 20 அடி உயரத்திற்கு ஒரு கம்பம் செங்குத்தாக நடப்பட்டிருக்கிறது. அதன் நுனி அடியிலிருந்து $4\frac{1}{2}$ அடி தூரத்திலுள்ள ஒரு முளையோடு கயிற்றால் கட்டப்பட்டிருக்கிறது. அந்தக் கயிற்றின் நீளமென்ன?

6. இரண்டு கம்பங்கள் $7\frac{1}{2}$ அடி 5 அடி உயரத்திற்கு பூமியில் செங்குத்தாக நடப்பட்டிருக்கின்றன. அவைகளுக்கு இடையே

யுள்ள தூரம் 6 அடி. அவற்றின் நுனிகளைச் சேர்க்கும் கயிற்றின் நீளமென்ன ?

7. $3\frac{1}{2}$ அடி $7\frac{1}{2}$ அடி உயரங்களுக்கு 2 கம்பங்கள் செங்குத்தாக நிற்கின்றன. அவைகளுக்கு இடையேயுள்ள தூரம் $7\frac{1}{2}$ அடி. அவற்றின் நுனிகளுக்கு இடையேயுள்ள தூரம் என்ன ?

8. செவ்வகங்களின் நீளங்களும் அகலங்களும் கொடுக்கப் பட்டிருக்கின்றன. மூலை விட்டங்களின் நீளம் என்ன ? (a) 35 அடி, 12 அடி (b) 36 அடி, 27 அடி (c) 30 செ. மீ., 16 செ. மீ. (d) 21 செ. மீ., 20 செ. மீ., (e) 25 கஜம், 30 கஜம். (f) x அடி, y அடி.

9. ஒரு செவ்வக வயலின் நீளமும் அகலமும் 4 : 3 என்ற விகிதத்திலிருக்கின்றன. அதன் சுற்றளவு 168 கஜம். மூலை விட்டத்தின் நீளம் என்ன ?

10. ஒரு செவ்வக வயலின் சுற்றளவு 374 கஜம். நீளமும், அகலமும் 12 : 5 என்ற விகிதத்திலிருந்தால் மூலை விட்டத்தின் நீளம் என்ன ?

11. ஒரு செவ்வக வயலின் நீளம் அகலத்தைப் போல் $1\frac{1}{3}$ பங்கு. அதன் விஸ்தீரணம் $7\frac{1}{2}$ ஏக்கர் ஆனால் மூலை விட்டத்தின் நீளம் என்ன ?

12. ஒரு செவ்வக வயலின் நீளமும் அகலமும் 12 : 5 என்னும் விகிதத்தில் இருக்கின்றன. அதன் விஸ்தீரணம் 24 ஏக்கர் ஆனால் மூலை விட்டத்தின் நீளம் என்ன ?

13. ஒரு செவ்வக வயலின் நீளமும் அகலமும் 4 : 3 என்ற விகிதத்திலிருக்கின்றன. அதன் விஸ்தீரணம் 77 ஏக்கர் $88\frac{3}{4}$ ச. கஜம் ஆனால் மூலை விட்டத்தின் நீளம் என்ன ? (S. S. L. C.)

14. ஒரு செவ்வக வயலின் நீளமும் அகலமும் 15 : 8 என்னும் விகிதத்திலிருக்கின்றன. அதன் விஸ்தீரணம் $95767\frac{1}{2}$ ச. கஜமானால் மூலை விட்டத்தின் நீளம் என்ன ?

15. ஒரு செவ்வக வயலின் நீளமும் அகலமும் 12 : 5 என்னும் விகிகத்திலிருக்கின்றன. அதன் மூலை விட்டத்தின் நீளம் 143 கஜமானால் அதன் நீளம் என்ன ? அகலம் என்ன ? பரப்பளவையும் கண்டுபிடி.

16. ஒரு செவ்வக வயலின் நீளமும் அகலமும் 24 : 7 என்னும் விகிதத்திலிருக்கின்றன. அதன் மூலை விட்டத்தின் நீளம் 550 கஜம் ஆனால் அதன் சுற்றளவு என்ன ? பரப்பளவை ஏக்கரில் எழுது.

17. கீழே சதுரங்களின் பக்கங்களின் அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றின் மூலை விட்டத்தை எழுதுக :— (a) 5 செ. மீ. (b) 8 அங். (c) 24 அங். (d) 3·8 அங். (e) √2 அங்.

18. சதுரங்களின் சுற்றளவு பின் வருமாறு ; மூலை விட்டத்தைக் காண்க : (a) 36 அங். (b) 88 அடி. (c) 1 பர்லாங்கு. (d) 4 x கஜம்.

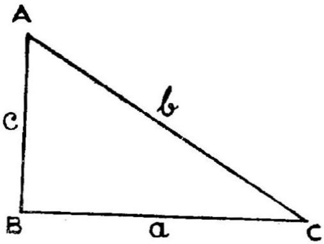
19. கீழே கொடுக்கப்பட்ட பரப்பளவுகளுள்ள சதுரங்களின் மூலை விட்டங்களைக் கண்டுபிடி. (a) 121 ச. அங். (b) 576 ச. கஜம் (c) 1·6 ஏக்கர். (d) 2·5 ஏக்கர்.

20. சதுரங்களின் பரப்பளவுகள் பின் வருமாறு : மூலை விட்டம் என்ன ? (a) 98 ச. செ. மீ. (b) 450 ச. அடி. (c) 3·2 ஏக்கர். (d) 5 ஏக்கர்.

ஒரு முக்கோணம் செங்கோண முக்கோணமா என்று கண்டுபிடிக்க :

பித்தகோரஸின் தேற்றத்தின் படி "ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் கர்ணத்தின் மீது வரையப்படும் சதுரத்தின் விஸ்தீரணம், மற்ற இருபக்கங்களின் மீது வரையப்படும் சதுரங்களின் விஸ்தீரணங்களின் கூடுதலுக்குச் சமம்."

இதை வேறுவிதமாக மாற்றி எழுதலாம் : "**ஒரு முக்கோணத்தில் ஒரு பக்கத்தின் மீது வரையப்படும் சதுரத்தின் விஸ்தீரணம், மற்ற இருபக்கங்களின் மீது வரையப்படும் சதுரங்களின் விஸ்தீரணங்களின் கூடுதலுக்குச் சமமானால் முக்கோணம் செங்கோண முக்கோணமாகும்.**"



பக்கத்தில் உள்ள முக்கோணம் ABC-ல் $b^2 = c^2 + a^2$ என்றால் ∠B செங்கோணம், ABC ஒரு செங்கோண முக்கோணமாகும்.

இதுவரை ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில் செங்கோணம் அடங்கிய பக்கங்களின் நீளங்கள் கொடுக்கப்பட்டிருந்தால் கர்ணத்தின் நீளத்தைக் கண்டுபிடிக்கக் கற்றுக் கொண்டீர்கள். இனி கர்ணமும் ஒரு பக்கமும் கொடுத்திருந்தால் மூன்றாவது பக்கத்தின் நீளத்தைக் கண்டுபிடிக்கும் விதத்தை ஆராய்வோம். வரையப்பட்ட படத்தில் $b^2 = a^2 + c^2$.

அதாவது $a^2+c^2 = b^2$

$$a^2 = b^2-c^2$$

$$\therefore a = \sqrt{b^2-c^2}$$

இதேபோல் $c = \sqrt{b^2-a^2}$

இவைகளிலிருந்து தெரிந்து கொள்வது :

ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில் கர்ணத்தின் நீளமும், ஒரு பக்கத்தின் நீளமும் கொடுக்கப்பட்டிருந்தால் அவைகளின் வர்க்கங்களின் வித்தியாசத்தைக் கண்டுபிடித்துக் கிடைக்கும் எண்ணின் வர்க்கமூலத்தைக் கணக்கிட்டால், அது மூன்ருவது பக்கத்தின் நீளமாகும்.

மாதிரி 1 : ஒரு முக்கோணத்தின் பக்கங்கள் 9 செ. மீ., 12 செ. மீ., 15 செ. மீ. அது செங்கோண முக்கோணமா என்று கண்டுபிடி.

பெரிய பக்கத்தை எடுத்துக்கொள்.

பெரிய பக்கத்தின் மேலுள்ள சதுரத்தின் பரப்பளவு $= 15^2$ ச. செ. மீ.

$= 225$ ச. செ. மீ.

மற்றப் பக்கங்களின் மேலுள்ள சதுரங்களின் பரப்பளவுகளின் கூடுதல் $= (9^2+12^2)$ ச. செ. மீ.

$= (81+144)$ ச. செ. மீ.

$= 225$ ச. செ. மீ.

இவை சமமாயிருக்கின்றன.

$\therefore$ முக்கோணம் ஒரு செங்கோண முக்கோணம்.

மாதிரி 2 : ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில் கர்ணமும் ஒரு பக்கமும் முறையே 30 செ. மீ., 18 செ. மீ. அதன் மூன்ருவது பக்கத்தைக் கண்டுபிடி.

மூன்ருவது பக்கத்தின் நீளம் $= \sqrt{30^2-18^2}$ செ. மீ.

$= \sqrt{(30+18)(30-18)}$ செ. மீ.

$= \sqrt{48\times12}$ செ. மீ.

$= \sqrt{12\times2\times2\times12}$ செ. மீ.

$= 12\times2$ செ. மீ.,

$= \mathbf{24}$ செ. மீ. விடை.

மாதிரி 3: ஒரு சதுரத்தின் மூலை விட்டம் 4 அங். அதன் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

$$\sqrt{2} \times a = 4$$

$$a = \frac{4}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{\overset{2}{\cancel{4}} \times \sqrt{2}}{\cancel{2}}$$

$$= 2 \times \sqrt{2}$$

பரப்பளவு $= 2 \times \sqrt{2} \times 2 \times \sqrt{2}$ ச. அங்.

= 8. ச. அங். விடை.

அப்பியாசம் 12

1. முக்கோணங்களின் பக்கங்களின் அளவுகள் பின்வருமாறு. அவைகள் செங்கோண முக்கோணங்களா என்பதைக் கண்டுபிடி.
(a) 3, 4, 5 (b) 5, 12, 13 (c) 8, 15, 17 (d) 7, 24, 25 (e) 8, 15, 20 (f) 13, 15, 18.

2. செங்கோண முக்கோணங்களின் கர்ணமும், மற்றொரு பக்கமும் பின்வருமாறு. மூன்றாவது பக்கத்தின் நீளமென்ன ?
(a) 26 அங்., 10 அங். (b) 29 அங்., 20 அங். (c) 3·7 அங்., 3·5 அங். (d) $9\frac{1}{4}$ செ. மீ., $8\frac{3}{4}$ செ. மீ. (e) $10\frac{1}{4}$ செ. மீ., $2\frac{1}{4}$ செ. மீ. (f) 30 கஜம், 20 கஜம்.

3. ஒரு செவ்வகத்தின் மூலைவிட்டமும், நீளமும் முறையே 55 செ. மீ., 44 செ. மீ. அகலமென்ன ?

4. ஒரு செவ்வக வயலின் மூலைவிட்டம் 259 கஜம் ; அதன் நீளம் 245 கஜமானால் வயலின் சுற்றளவு என்ன ?

5. ஒரு செவ்வக வயலின் மூலைவிட்டமும், அகலமும் முறையே 85 கஜம், 51 கஜம். அவ்வயலைச் சுற்றி வேலிபோட கஜத்திற்கு 3 அணா வீதம் என்ன செலவாகும் ?

6. ஒரு செவ்வக வயலின் மூலைவிட்டமும், அகலமும் 205 கஜம், 123 கஜம். வயலின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

7. ஒரு செவ்வக வடிவமான தோட்டத்தின் மூலை விட்டம் 286 கஜம், அதன் நீளம் 264 கஜம். தோட்டத்தின் விஸ்தீரணத்தை ஏக்கரில் சொல்லு.

8. ஒரு சதுரத்தின் மூலைவிட்டம் 5 அங். அதன் பக்கத்தை அங்குலத்தில் முதல் தசமத்தானத்திற்குச் சுத்தமாகக் கண்டு பிடி.

9. ஒரு சதுர வயலின் மூலை விட்டம் 200 கஜம். அதன் சுற்றளவை கஜத்திற்கு சுத்தமாகக் கண்டுபிடி.

10. ஒரு சதுர வயலின் மூலை விட்டம் 350 கஜம். அதன் பரப்பளவை சதுர கஜத்தில் கண்டுபிடி.

11. ஒரு வயல் சதுர வடிவமாக இருக்கிறது. அதன் மூலை விட்டம் 420 அடியானுல் வயலின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

12. $12\frac{1}{2}$ அடி நீளமுள்ள ஒரு ஏணி ஒரு செங்குத்துச் சுவரின் மேல் அதனடி சுவரின் அடியிலிருந்து $3\frac{1}{2}$ அடி தூரத்திலிருக்குமாறு சாத்தப்பட்டிருக்கிறது. ஏணி எவ்வளவு உயரம் எட்டுகிறது?

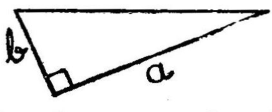
13. $17\frac{1}{2}$ அடி நீளமுள்ள ஒரு ஏணி ஒரு செங்குத்துச் சுவரின் மேல் சாத்தப்பட்டிருக்கிறது. சுவரில் அது 14 அடி உயரம் எட்டுகிறது. அதனடி சுவரினடியிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்திலிருக்கிறது?

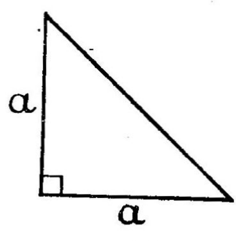
14. 25 அடி நீளமுள்ள ஒரு ஏணி ஒரு செங்குத்துச் சுவரின் மேல் 24 அடி உயரம் எட்டும்படிச் சாத்தப்பட்டிருக்கிறது. ஏணி சருகி அதன் அடி சுவரின் அடியிலிருந்து இன்னும் 8 அடி தூரம் நகருகிறது. அதன் நுனி எவ்வளவு உயரம் இறங்கும்?

15. 17 அடி நீளமுள்ள ஒரு ஏணி ஒரு செங்குத்துச் சுவரின் மேல் 15 அடி உயரம் இருக்குமாறு சாத்தப்பட்டிருக்கிறது. அதனடி சுவரினடியிலிருந்து இன்னும் 2·2 அடி தூரம் நகருகிறது. ஏணியின் நுனி எவ்வளவு உயரம் இறங்கும்?

பரப்பளவுகள்

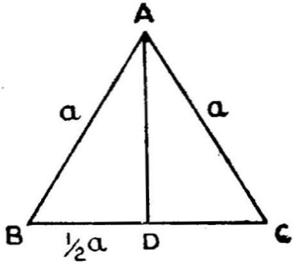
ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் பரப்பளவு $= \frac{1}{2}ab$ எனப் படித்திருக்கிறீர்கள். a, b செங்கோணமடங்கிய பக்கங்கள்.





செங்கோண முக்கோணம் இரு சமபக்க முக்கோணமானுல் செங்கோணம் அடங்கிய பக்கங்கள் சமமாகின்றன.

சூத்திரம் : இரு சம பக்க செங்கோண முக்கோணத்தின் பரப்பளவு $=\frac{1}{2}a^2$ **(a என்பது சம பக்கங்களில் ஒன்று.)**



ஒரு சம பக்க முக்கோணத்தை எடுத்துக் கொள்வோம். ABC என்னும் முக்கோணத்தில் AB=BC=CA. ஒவ்வொரு பக்கமும் a என இருக்கட்டும். BC-க்கு A-யிலிருந்து செங்குத்துக் கோடு வரையப்பட்டிருக்கிறது. D என்னும் புள்ளி BC-யின் மையப் புள்ளி என்பதை அளந்து பார்த்துக் கொள்ளவும்.

செங்கோண முக்கோணம் ABD-யில்

$$AD = \sqrt{AB^2 - BD^2}$$

$$= \sqrt{a^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}$$

$$= \sqrt{a^2 - \frac{a^2}{4}}$$

$$= \sqrt{\frac{3a^2}{4}}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} \times a.$$

சூத்திரம் :

1. **சமபக்க முக்கோணத்தின் உயரம்** $=\frac{\sqrt{3}}{2}\times a$ (a=ஒரு பக்கம்)

2. **சமபக்க முக்கோணத்தின் பரப்பளவு**

$$= \tfrac{1}{2}\times \text{அடிப்பக்கம்} \times \text{உயரம்}$$

$$= \frac{1}{2}\times a \times \frac{\sqrt{3}}{2}\times a$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4}\times a^2 \text{ (a=ஒரு பக்கம்)}$$

$\sqrt{3}=1{\cdot}732$ என வைத்துக்கொள்ளலாம்.

அப்பியாசம் 13

1. செங்கோண முக்கோணங்களின் செங்கோணம் அடங்கியுள்ள பக்கங்கள் பின்வருமாறு :—அவைகளின் பரப்பளவுகளைக் கண்டுபிடி.

(a) 8 அங்., 7 அங். (b) 7 அங்., 5 அங்., (c) 12 கஜம், 11 கஜம். (d) 5·6 செ. மீ., 6·4 செ. மீ. (e) x கஜம், y கஜம்.

2. செங்கோண முக்கோணத்தின் கர்ணமும் ஒரு பக்கமும் பின்வருமாறு. பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

(a) 25 கஜம், 15 கஜம். (b) $18\frac{1}{2}$ அடி, 6 அடி. (c) 8·5 செ. மீ. 7·5 செ. மீ. (d) 7·5 சங்கிலி, 7·2 சங்கிலி.

3. இரு சமபக்க செங்கோண முக்கோணத்தில் சம பக்கம் பின்வருமாறு. பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

(a) 4 செ. மீ. (b) 12 அடி (c) 28 கஜம் (d) 25 சங்கிலி.

4. இரு சமபக்க செங்கோண முக்கோணம் ஒன்றின் பரப்பளவு 18 ச. செ. மீ. அதன் பக்கங்களின் நீளங்களைக் கண்டுபிடி.

5. ஒரு வயல் இரு சமபக்க செங்கோண முக்கோண வடிவமாக இருக்கிறது. அதன் பரப்பளவு 338 ச. அடி. அதன் சுற்றளவு என்ன ?

6. இரு சமபக்க செங்கோணமுக்கோண வடிவமுள்ள வயலின் பரப்பு 3·2 ஏக்கர். அதன் சுற்றளவை கஜத்தில் கண்டுபிடி.

7. சமபக்க முக்கோணங்களின் பக்கங்கள் பின்வருமாறு. உயரங்களையும், பரப்பளவுகளையும் கண்டுபிடி :—

(a) 3 செ. மீ. (b) 4 அங். (c) 5 கஜம் (d) 35 கஜம் (e) 10·8 கஜம்.

8. 12 அங்குலம் நீளமுள்ள ஒரு கம்பியைச் சதுரமாகவும், பிறகு சமபக்க முக்கோணமாகவும் வளைக்கலாம். இவ்விரண்டு உருவங்களும் பரப்பளவில் எவ்வளவு வித்தியாசப்படுகின்றன ?

9. 3·6 ஏக்கர் விஸ்தீரணமுள்ள் ஒரு சதுர வடிவமான வயலின் சுற்றளவு ஒரு சமபக்க முக்கோண வடிவமான வயலின் சுற்றளவுக்குச் சமம். சமபக்க முக்கோண வடிவமான வயலின் பரப்பளவு என்ன ?

10. ஒரு சமபக்க முக்கோணத்தின் பரப்பளவு 8 ச. அங். ஒரு பக்கத்தின் நீளத்தை அங்குலத்தில் முதல் தசமத்தான சுத்தமாகக் கண்டுபிடி.

11. ஒரு சமபக்க முக்கோணத்தின் பரப்பளவு 43·3 ச. கஜம். அதன் ஒரு பக்கத்தின் நீளம் என்ன?

12. 2 அங். நீளமான AB என்னும் நேர்கோட்டின் இருபுறங்களிலும் ABC, ABD என்ற சமபக்க முக்கோணங்கள் வரையப்பட்டிருக்கின்றன. CD-யின் நீளத்தை அங்குலத்தில் முதல் தசமத்தான சுத்தமாகக் கண்டுபிடி. (S. S. L. C.)

6. நிதிகளில் பணம்போடுதலும் சேமிப்புப் பத்திரங்களும்

நிதிகளில் பணம் போடுவதும், நிதிகளிலிருந்து பணம் வாங்குவதும் எல்லோருக்கும் தெரிந்த விஷயம். நிதிகளில் வெவ்வேறு ஒப்பந்தங்களின் பேரில் பணம் போடலாம். ஒருவனுக்கு அதிகத் தொகை இருந்து அது கரையாமலிருக்க வேண்டுமானால், அதை ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு ஒரு நிதியில் போடலாம். இது Fixed Deposit என்று சொல்லப்படும். உதாரணமாக ரூ. 5000 த்தை 5 வருஷங்களுக்கோ அல்லது 3 வருஷங்களுக்கோ ஒரு நிதியில் போட்டு வைக்கலாம். காலம் அதிகமானால் நிதியில் கொடுக்கும் வட்டி வீதம் அதிகமாக இருக்கும். உதாரணமாக 6 மாதங்களுக்கு $2\frac{1}{2}\%$ வீதமும் ஒரு வருஷத்திற்கு 3% வீதமும், 2 வருஷங்களுக்கு $3\frac{1}{2}\%$ வீதமும் கொடுக்கிறார்கள். குறிப்பிட்ட காலம்வரைதான் வட்டி கொடுக்கப்படும். இதைப் புதிப்பித்தால்தான் பிறகு அப்பொழுது அமுலிலிருக்கும் வட்டி கொடுக்கப்படும். (ஒவ்வொரு 6 மாதமும் வட்டி கொடுக்கப்படும்.) நிர்ணயித்த காலத்திற்கு முன் அசல் கொடுக்கப்படமாட்டாது. போட்டவர்களுக்குப் பணம் தேவையாக இருந்தால் அந்தத் தொகை ஜாமீன் மீது குறிப்பிட்ட சதவீதம் கடனாகக் கொடுக்கப்படும்.

சிலர் பணத்தை சேமிக்கும்பொருட்டு ஒவ்வொரு மாதமும், ஒரு குறிப்பிட்ட தொகையை ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு போடலாம். இது Recurring Deposit என்று சொல்லப்படும். உதாரணமாக ஒவ்வொரு மாதமும் ரூ. 10 வீதம், 24 மாதங்களுக்கு கட்டிக்கொண்டு வந்தால், சுமார் ரூ. 250 திரும்பக் கிடைக்கும்.

வட்டியும் கட்டிய ரூபாயும் சேர்ந்து குறிப்பிட்ட காலத்திற்குப் பிறகு கொடுக்கப்படும். 5 வருஷங்களுக்குப் பிறகு ஒரு கலியாணத்திற்கு ரூ. 5000 வேண்டியிருந்தால் ஒவ்வொரு மாதமும், ரூ. 75 வீதம் 60 மாதங்களுக்குக் கட்டிக்கொண்டு வந்தால், அந்தத் தொகை கிடைக்கும். அந்தத் தொகை ஒவ்வொரு மாதமும் அந்த மாத முடிவிற்குள் செலுத்தப்படவேண்டும். அப்படி கட்டாவிடில் தவறுதல் வட்டி செலுத்தவேண்டும். இந்த Recurring Deposit ஒரு நிதியில் பின்வருமாறு கணக்கிடப்படுகிறது. ஒவ்வொரு மாதமும் ரூ. 5 முறையே 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84 மாதங்களுக்குச் செலுத்தினுல் முறையே 13-வது, 25-வது, 37-வது, 49-வது 61-வது, 73-வது, 85-வது மாதத்தில் கிடைக்கும் தொகை ரூ. 61-10-0, ரூ. 126-4-0, ரூ. 193-14-0 ரூ. 260-8-0 ரூ. 338-2-0, ரூ. 416-12-0 ரூ. 494-6-0. இந்தத் தொகைகளில் ரூ. 60, ரூ. 120, ரூ. 180, ரூ. 240, ரூ. 360, ரூ. 420 அசல்களாகவும், மீதித் தொகைகள் வட்டிகளாகவும் கருதப்படும்.

இவை இரண்டையும் தவிர சேமிப்பு கணக்குகளில் (Savings Bank Account) நிதிகளிலும், தபாலாபீசுகளிலும் பணம் போடலாம். தபாலாபீசுகளில் இந்தக் கணக்கில் குறைந்தது ரூபாய் இரண்டும், அதிகம் ரூ. 10,000-ம் போடலாம். ஒரு வாரத்திற்கு ஒரு முறை தேவையான பணத்தை எடுத்துக் கொள்ளலாம். ரூ. 200-க்கு அதிகமாக அந்தக் கணக்கில் இருந்தால் 2 சதவீத வட்டியும், ரூ. 200-க்கு குறைவாக இருந்தால் $1\frac{1}{2}$ சதவீதம் வட்டியும் கிடைக்கும். வெவ்வேறு நிதிகளில் இந்த விதிகள் சிறிது மாறியிருக்கும். ஒரு வாரத்திற்கு ஒரு குறிப்பிட்ட தொகைதான் வாங்கிக் கொள்ளலாம் என்று உண்டு. ஒவ்வொரு மாதத்திலும் குறைந்த தொகை எவ்வளவு கணக்கில் இருக்கிறதோ அதற்குத் தான் வட்டி உண்டு.

தபாலாபீசுகளில் தேசீய சேமிப்பு பத்திரங்கள் (National Savings Certificates) கிடைக்கின்றன. இந்த பத்திரங்கள் 5, 7, 12 வருஷங்களுக்குக் கொடுக்கப்படுகின்றன.

ஒருவனுக்கு ரூ. 25000க்கு மேலும், கூட்டாக ரூ. 50000-க்கு மேலும் சேமிப்புப் பத்திரங்கள் கொடுக்கப்பட மாட்டாது.

ஐந்து வருஷப் பத்திரங்களையும், ஏழு வருஷப் பத்திரங்களையும் கொடுத்து குறிப்பிட்ட காலம் முடிவதற்கு முன் ரூபாயாக மாற்றக் கூடும். தொகைகள் காலத்திற்குத் தகுந்தவாறு குறைவாக இருக்கும். 12 வருஷப் பத்திரங்கள் ரூ. 5 பத்திரங்களானுல் 18 மாதத்திற்குள்ளும் ரூ. 10 பத்திரங்களானுல் இரண்டு அல்லது மூன்று வருஷத்திற்குள்ளும் ரூபாயாக மாற்ற முடியாது.

பத்திரங்களுக்கு வட்டியுடன் கிடைக்கும் தொகை பின்வரும் அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

பத்திரத்தின் மதிப்பு	வட்டியுடன் திரும்பக்கிடைக்கும் தொகை — வருஷங்கள்												
	1	$1^1/_2$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ரூ.	ரூ. அ.	ரூ. அ.	ரூ. அ.	ரூ. அ.	ரூ. அ.	ரூ. அ.	ரூ. அ.	ரூ. அ.	ரூ. அ.	ரூ. அ.	ரூ. அ.	ரூ. அ.	ரூ. அ.
5	5 1	5 2	5 2	5 4	5 8	5 12	6 0	6 4	6 8	6 12	7 0	7 4	7 8
10		10 2	10 4	10 8	11 0	11 8	12 0	12 8	13 0	13 8	14 0	14 8	15 0
50		50 10	51 4	52 8	55 0	57 8	60 0	62 8	65 0	67 8	70 0	72 8	75 0
100		101 4	102 8	105 0	110 0	115 0	120 0	125 0	130 0	135 0	140 0	145 0	150 0
500		506 4	512 8	525 0	550 0	575 0	600 0	625 0	650 0	675 0	700 0	725 0	750 0
1000		1012 8	1025 0	1050 0	1100 0	1150 0	1200 0	1250 0	1300 0	1350 0	1400 0	1450 0	1500 0
5000		5062 8	5125 0	5250 0	5500 0	5750 0	6000 0	6250 0	6500 0	6750 0	7000 0	7250 0	7500 0

5 வருஷ, 7 வருஷ பத்திரங்கள் எப்பொழுது தேவையானாலும் மாற்றிக் கொள்ளலாம். ஆனால் 12 வருஷப் பத்திரங்கள், ரூ. 5 பத்திரமாக இருந்தால் ஒரு வருஷத்திற்கு முன்னும், மீதி பத்திரங்கள் $1\frac{1}{2}$ வருஷத்திற்கு முன்னும் மாற்ற முடியாது.

அவைகளின் மதிப்புகள் வெவ்வேறு வருஷங்களில் மாறுவது எல்லா பத்திரங்களிலும் ஒரே விகிதத்தில்தான் என்பதை அட்டவணையில் காண்க.

அப்பியாசம் 14

1. ஒருவர் ஒரு நிதியில் ரூ. 550ஐ $4\frac{1}{2}\%$ வட்டிக்கு 3 வருஷங்களுக்கு சாசுவத நிதியில் போடுகிறார். அவருக்கு ஒவ்வொரு 6 மாதங்களுக்கும் கிடைக்கும் வட்டி என்ன ?

2. A என்பவன் ரூ. 2500 ஐ ஒரு சாசுவத நிதியில் 2 வருஷங்களுக்கு $3\frac{1}{2}\%$ வட்டிக்கு போடுகிறார். 6 மாதத்திற்குப் பின்பு அதை ஜாமீனாக வைத்து ரூ. 1500 ஐ 6% வட்டிக்கு கடன் வாங்குகிறார். இவர் வட்டியே நிதியிலிருந்து வாங்கிக் கொள்ளவில்லை என்று வைத்துக்கொண்டு கணக்குத் தீரும்பொழுது எவ்வளவு ரூபாய் கிடைக்கும் என்று கண்டுபிடி.

3. ஒருவர் ரூ. 5500-ஐ $4\frac{1}{2}\%$ வட்டிக்கு $2\frac{1}{2}$ வருஷங்களுக்கு ஒரு சாசுவத நிதியில் போடுகிறார். $1\frac{1}{2}$ வருஷத்திற்குப் பின் போட்ட தொகையில் 80%-ஐ $6\frac{1}{4}\%$ வட்டிக்கு கடனாகப் பெற்றுக் கொண்டார். கடன் வாங்குவதற்கு முன் அவருக்குச் சேர வேண்டிய வட்டியை வாங்கிக் கொள்ளுகிறார். கெடு ஆனதும் கணக்கைத் தீர்க்கும் பொழுது அவருக்கு எவ்வளவு கிடைக்கும் ?

4. ஒருவர் ரூ. 2500-ஐ $5\frac{1}{2}\%$ வட்டிக்கு 5 வருஷங்களுக்கு ஒரு சாசுவத நிதியில் போடுகிறார். $3\frac{1}{2}$ வருஷங்களுக்குப் பின் போட்ட தொகையில் 60%-ஐ $7\frac{1}{2}\%$ வட்டிக்கு கடனாகப் பெற்றுக் கொண்டார். சாசுவத நிதிக்கு கெடு ஆனதும் கடனைத் தீர்த்துக் கொள்ளுகிறார். வட்டியே நடுவில் வாங்கிக் கொள்ளவில்லை எனில் அவருக்கு கிடைக்கும் தொகை என்ன ?

மாதிரி 1. Recurring Deposit-ல் ஒவ்வொரு மாதமும் ஒரு நிதியில் ரூ. 5 12 மாதங்களுக்கும் போட்டால் 13-வது மாதம், ரூ. 61-10-0, கொடுக்கப்படுகிறது. தனிவட்டி வீதம் எவ்வளவாகும்?

முதல் ரூ. 5-க்கு	12 மாதங்களுக்கும்,
2-வது ரூ. 5-க்கு	11 மாதங்களுக்கும்,
3-வது ரூ. 5.க்கு	10 மாதங்களுக்கும்,

... ...

இப்படியாக வட்டி சேர்க்கப்படுகிறது.

ஒரு மாதத்திற்கு வட்டியாக கணக்கிடப்பட்ட அசல் = ரூ. $(5\times12+5\times11+5\times10+5\times9+5\times8+5\times7+5\times6+5\times5+5\times4+5\times3+5\times2+5\times1)$

= ரூ. 390

மொத்த அசல்=ரூ. 60

வட்டி மட்டும் = ரூ. 1-10-0.

ரூ. 390-க்கு 1 மாதத்திற்கு வட்டி=ரூ. $1\frac{5}{8}$

வட்டி வீதம்=$\frac{13}{8}\times\frac{100}{390}\times12\%$

=5% விடை

மாதிரி 2. ஒருவர் ஒரு நிதியில் ஒவ்வொரு மாதமும் ரூ. 10, 12 மாதங்களுக்கு கட்டிக்கொண்டு வருகிருர். தனி வட்டி வீதம் $4\frac{1}{2}\%$ என்ருல் அவருக்கு கெடுவான பிறகு எவ்வளவு கிடைக்கும்?

மொத்த அசல் செலுத்தியது=ரூ. 120.

வட்டி கணக்கிடப்பட வேண்டியது

= ரூ. $(10\times12+10\times11+10\times10+10\times9+10\times8+10\times7+10\times6+10\times5+10\times4+10\times3+10\times2+10\times1)$க்கு

1 மாதத்திற்கு.

= ரூ. 780-க்கு 1 மாதத்திற்கு.

ரூ. 780-க்கு 1 மாதத்திற்கு வட்டி = ரூ. $780\times\frac{9}{2}\times\frac{1}{100}\times\frac{1}{12}$

= ரூ. $\frac{117}{40}$

= ரூ. 2-14-10

அவருக்கு கிடைக்கும் தொகை = **ரூ. 122-14-10** விடை

அப்பியாசம் 15

1. ஒரு நிதியில் ஒருவன் ஒவ்வொரு மாதமும் ரூ. 1 போட்டுக் கொண்டு வருகிருன். 12 மாதங்கள் கட்டிய பிறகு அவனுக்குக் கிடைத்த தொகை ரூ. 12-6-3. 24 மாதங்தள் போட்ட பிறகு ரூ. 25-8-0. ஒவ்வொன்றுக்கும் தனிவட்டி வீதம் என்ன? எதில் போட்டால் லாபம் அதிகம் கிடைக்கும்?

2. ஒரு நிதியில் ஒவ்வொரு மாதமும் ஒருவன் ரூ. 2 வீதம் 12 மாதங்களுக்கும், 24 மாதங்களுக்கும் போட்டுக்கொண்டு வருகிருன். அவனுக்குக் கிடைக்கும் தொகை முறையே ரூ. 24·78-ம், ரூ. 51-ம் கிடைக்கிறது. ஒவ்வொன்றுக்கும் தனிவட்டி வீதம் என்ன?

3. ஒருவன் ஒரு நிதியில் ஒவ்வொரு மாதமும் ரூ. 4 வீதம் 12 மாதங்களுக்குப் போடுகிறுன். நிதியில் 4% தனிவட்டி கணக்கிட்டால் 13-வது மாதத்தில் அவனுக்கு கிடைக்கும் தொகை என்ன ?

4. ஒருவன் ஒரு நிதியில் ஒவ்வொரு மாதமும் ரூ. 5 வீதம் 24 மாதங்களுக்குப் போடுகிறுன். நிதியில் $6\frac{1}{4}$% தனிவட்டி கணக்கிட்டால் அவனுக்குக் கிடைக்கும் தொகை என்ன ?

5. ஒருவன் ஒரு நிதியில் ஒவ்வொரு மாதமும் ரூ. 1 வீதம், 45 மாதங்களுக்குப் போடுகிறுன். நிதியில் 6% வட்டி கணக்கிட்டால் அவனுக்கு முடிவில் கிடைக்கும் தொகை என்ன ?

அப்பியாசம் 16

49-வது பக்கத்திலிருக்கும் தேசிய சேமிப்பு அட்டவணையைப் பார்த்து பின் கொடுத்துள்ள பத்திரங்களுக்கு ரூபாயாக மாற்றக் கூடிய மதிப்பைக் கண்டுபிடி.

பத்திரம்	வருஷம்	கேட்கப்பட்டகாலம் (வருஷங்கள்)
(1) ரூ. 500	5	3
(2) ரூ. 100	7	6
(3) ரூ. 50	12	1
(4) ரூ. 670	5	2
(5) ரூ. 5165	7	5
(6) ரூ. 5560	12	9
(7) ரூ. 35	7	$1\frac{1}{2}$
(8) ரூ. 1650	5	4

7. சரக்கு முதலும், பங்குகளும்
(Stocks and shares)

உற்பத்திசாலேகள், பெரிய தொழிற்சாலேகள், இருப்புப் பாதைகள், முதலியவற்றை தனிப்பட்ட ஒருவரால் அமைப்பது கடினம். இவைகளேப் பலபேர்கள் சேர்ந்துகொண்டுதான் முதல் போட்டு நடத்த முடியும். முதலில் சில நபர்கள் சேர்ந்துகொண்டு அதற்குத் தேவையான முதலே நிர்ணயிப்பார்கள். அவர்களே முதல் நிர்வாகஸ்தர்களாவார்கள். வேண்டிய முதலே சுலபமாகக்

கொடுக்கக்கூடிய பல பங்குகளாகப் பிரிப்பார்கள். இந்தப் பங்குகளை பொதுஜனங்கள் வாங்குவதற்காக விளம்பரம் செய்வார்கள். அத்தொழில் நன்கு நடைபெறும், நல்ல லாபம் தரும் என்று கருதுவோர்கள் அதிகப் பங்குகள் எடுத்துக்கொள்ளுவார்கள். இந்தப் பங்குகளுக்கு மனுக்கள் வந்த பிறகு வெவ்வேறு நபர்களுக்கு பங்குகளை ஒதுக்குவார்கள். ஒரு நபர் பங்குகளுக்குக் கட்டிய பணம் திருப்பிக் கொடுக்கப்படமாட்டாது. அவன் மற்றொருவனுக்குத்தான் அப்பங்குகளை விற்கமுடியும். பங்குகளை விற்பவர்களும் வாங்குகிறவர்களும் தரகர்களுக்கு தரகு (Brokerage). கொடுக்கவேண்டும். பங்குகள் கிடைத்தவர்களுக்கு அத்தொழிலின் பாகஸ்தர்கள் (Share holders) என்று பெயர். அத்தொழிலில் கிடைக்கும் லாபம் பாகஸ்தர்களுக்குப் பிரித்துக் கொடுக்கப்படும். ஒவ்வொரு பங்குக்கும் கிடைக்கும் தொகை பங்குலாபம் (Dividend) என்று பெயர்.

தொழில் அபிவிருத்தி ஆகி பங்குகளுக்கு அதிக லாபம் கிடைத்தால் பொதுமக்கள் அப்பங்குகளை வாங்க விரும்புவார்கள். அப்பொழுது அபப்ங்குகளுக்குச் சொந்தக்காரர்கள், அப் பங்குகளுக்கு அதிக விலை கொடுத்தால்தான் விற்பார்கள். பங்குகள் விலை உயரும்.

தொழில் அபிவிருத்தி அடையாமல் அப்பங்குகளை விருப்பத்தோடு கேட்பவர்கள் ஒருவரும் இல்லையென்றால், பங்குகளின் சொந்தக்காரர்கள் குறைந்த விலைக்கே கொடுக்க ஆவலாக இருப்பார்கள். அப்பொழுது அப்பங்குகளின் விலை குறையும்.

பங்கு பத்திரத்தின்மேல் குறிக்கப்பட்டிருக்கும் மதிப்பிற்கு "முகமதிப்பு" (Face value) என்று பெயர். இது மாறாது.

அந்தப்பங்கு ஒரு குறிப்பிட்ட தேதியில் எந்த மதிப்பிற்கு விற்கப்படுமோ, அந்த மதிப்பிற்கு அப்பொழுதுள்ள நிலவர மதிப்பு (Market value) என்று பெயர். நிலவரமதிப்பு, முகமதிப்பைவிட அதிகமானால் பங்குகள் "பீரிமியத்தில்" இருப்பதாகச் சொல்லப்படும். நிலவரமதிப்பும், முகமதிப்பும் சமமானால் பங்குகளின் விலை சமம் (at par) என்று சொல்லப்படும். முகமதிப்பைவிட நிலவர மதிப்பு குறைவானால் பங்கு தள்ளுபடியில் (at a discount, below par) இருக்கின்றன என்று சொல்லப்படும்.

தொழிற்சாலையில் பங்கின்விலை அதிகமாக விற்றாலும், குறைவாக விற்றாலும் முகமதிப்புக்குத்தான் ஈவு கொடுப்பார்கள்.

பங்குகளில் பல வகைகள் உண்டு. சாதாரணப் பங்குகள், உரிமையுள்ள பங்குகள். இவைகள் அந்த தொழிற்சாலையின் ஷரத்துகளுக்கு உள் அடங்கியது. உரிமைப் பங்குகளுக்கு என்ன உரிமை அதிகம் உண்டு என்பது அந்த தொழிற்சாலையின் விதிகளில் அடங்கி இருக்கும். தொழிற்சாலைக்கு அதிகப் பணம் தேவை இருந்தால் அவர்கள் தொழிற்சாலையின் பெயரால் பத்திரங்கள் கொடுத்து (Debentures) பணம் கடன் வாங்குவார்கள்.

தொழிற்சாலையின் முதலுக்கு "சரக்கு" (Stock) என்று பெயர்.

அரசாங்கமும் தேச பொது செலவுகளை நிர்வகிப்பதற்காக அதன் மக்களிடமிருந்து கடன் பெற்றுக் கொள்ளும். அதற்கு தேசியக் கடன் (National Debt) என்று பெயர். இப்பொழுது சென்னை ராஜ்யம் ரூ. 400 லக்ஷத்திற்கு பொது ஜனங்களைக் கடன் கேட்டிருக்கிறது. ஒவ்வொரு ரூ. 100 பத்திரத்தை ரூ. 99–0–0-க்கு விற்பதாகவும், 3 சதவீத வட்டி கொடுப்பதாகவும், 1960ல் கடன் தொகையை திரும்பக் கொடுப்பதாகவும் சமீபத்தில் விளம்பரப்படுத்தி இருக்கிறார்கள். ரூ. 99–0–0க்கு அரசாங்கம் விற்ற போதிலும் அதன் முகமதிம்பு ரூ. 100. அம்மாதிரியான பத்திரத்திற்கு வட்டி ரூ. 3 ஆகும்.

வட்டியோ, ஈவோ முகமதிப்புக்குத்தான் கணக்கிடப்படும்.

மாதிரி 1 : 4% சரக்கு முதல்(Stock)ரூ. $101\frac{1}{2}$ என்று விற்கும்பொழுது ரூ. 4000 சரக்கு முதல் வாங்க எவ்வளவு ரூபாய் கொடுக்க வேண்டும்? வருஷ வருமானம் என்ன?

ரூ. 100 சரக்கு முதலின் விலை	= ரூ. $101\frac{1}{2}$
∴ ரூ. 4000 சரக்கு முதலின் விலை	= ரூ. $\frac{4000}{100}\times\frac{203}{2}$
	= ரூ. **4060** விடை
வருஷ வருமானம்	= ரூ. $4000\times\frac{4}{100}$
	= ரூ. **160** விடை

மாதிரி 2 : $3\frac{1}{2}$% சரக்கு முதல் ரூ. 97 ஆக இருக்கும்பொழுது ரூ. 4850க்கு எவ்வளவு சரக்கு முதல் வாங்கலாம்? வருஷ வருமானம் என்ன?

ரூ. 97 க்கு, ரூ. 100 சரக்கு முதல் வாங்கலாம்.

ரூ. 4850 க்கு $=$ ரூ. $\frac{4850 \times 100}{97}$ சரக்கு முதல்

$=$ ரூ. **5000** சரக்கு முதல். விடை

வருஷ வருமானம் $=$ ரூ. $5000 \times \frac{7}{200}$

$=$ ரூ. **175** விடை

மாதிரி 3: ரூ. 6000, 3% சரக்கு முதல் ரூ. 89 ஆக இருக்கும் பொழுது விற்கப்படுகிறது. தரகு $\frac{1}{8}$%. எவ்வளவு ரூபாய் கிடைக்கும்?

ரூ. 100 சரக்கு முதலுக்குக் கிடைப்பது $=$ ரூ. $(89 - \frac{1}{8})$

$=$ ரூ. $88\frac{7}{8}$

ரூ. 6000 சரக்கு முதலுக்குக் கிடைப்பது $=$ ரூ. $\frac{6000}{100} \times 88\frac{7}{8}$

$=$ ரூ. $\frac{6000}{100} \times \frac{711}{8}$

$=$ ரூ. **5332–8–0**

விடை

மாதிரி 4: நான் ரூ. 9000, 3% சரக்கு முதலை ரூ. $95\frac{1}{8}$ ஆக இருக்கும் பொழுது விற்று அந்தப் பணத்தைக்கொண்டு ரூ. $113\frac{7}{8}$ விற்கும் 5% சரக்கு முதலை வாங்குகிறேன். எவ்வளவு சரக்கு முதல் வாங்கலாம்? என்னுடைய வருஷ வருமானம் எவ்வளவு அதிகமாகும் அல்லது குறையும்? தரகு விற்கும்பொழுதும், வாங்கும் பொழுதும் $\frac{1}{8}$%

முதல் சரக்கு முதலில் வருமானம் $=$ ரூ. $9000 \times \frac{3}{100}$

$=$ ரூ. 270

ரூ. 100 சரக்கு முதல் விற்றவிலை $=$ ரூ. $(95\frac{1}{8} - \frac{1}{8})$

$=$ ரூ. 95

ரூ. 9000 சரக்கு முதல் விற்றவிலை $=$ ரூ. $\frac{95}{100} \times 9000$

$=$ ரூ. 8550

ரூ. 100, 5% சரக்கு முதல் வாங்கும்விலை $=$ ரூ. $113\frac{7}{8} + \frac{1}{8}$

$=$ ரூ. 114

ரூ. 114 க்கு வாங்கும் சரக்கு முதல் $=$ ரூ. 100

ரூ. 8550 க்கு வாங்கும் சரக்கு முதல் $=$ ரூ. $8550 \times \frac{100}{114}$

$=$ ரூ. **7500**

இப்பொழுது வருஷ வருமானம் $=$ ரூ. $7500 \times \frac{5}{100}$

$=$ ரூ. 375

வருமானம் அதிகரித்தது $=$ ரூ. $(375 - 270)$

$=$ ரூ. **105** விடை

மாதிரி 5 ரூ. 4000, 4% சரக்கு முதல் 96 என்று விற்கும் பொழுது வாங்கி, அதில் ரூ. 1600-ஐ $97\frac{1}{2}$-க்கும், மீதியை $95\frac{1}{8}$-க்கும் விற்றேன். தரகு $\frac{1}{8}$% எனில் எனக்கு லாபமா, நஷ்டமா? எவ்வளவு?

ரூ. 100 சரக்கு முதலுக்கு நான் கொடுத்தது = ரூ. $96\frac{1}{8}$

ரூ. 4000 சரக்கு முதலுக்குக் கொடுத்தது = ரூ. $\frac{4000}{100} \times 96\frac{1}{8}$

= ரூ. $\frac{4000}{100} \times \frac{769}{8}$

= ரூ. 3845

ரூ. 1600 சரக்கு விற்பதால் கிடைக்கும்

தொகை = ரூ. $\frac{1600}{100} \times 97\frac{3}{8}$

= ரூ. $\frac{1600}{100} \times \frac{779}{8}$

= ரூ. 1558

ரூ. 2400 சரக்கு விற்பதால் கிடைக்கும்

தொகை = ரூ. $\frac{2400 \times 95}{100}$

= ரூ. 24×95

= ரூ. 2280

மொத்தம் கிடைக்கும் தொகை = ரூ. $1558 + 2280$

= ரூ. 3838

∴ நஷ்டம் = ரூ. $3845 - 3838$ = ரூ. 7 விடை

அப்பியாசம் 17

(1) பின் கொடுத்துள்ளவைகளுக்கு சரக்கு முதலைக் கண்டுபிடி.

செலவுசெய்த தொகை	சதவீதம்	நிலவர விலை
(a) ரூ. 4650	$3\frac{1}{2}$	93
(b) ரூ. 6620	$2\frac{3}{4}$	$82\frac{3}{4}$
(c) £ 1320	4	88
(d) £ 1272	$4\frac{1}{2}$	$79\frac{1}{2}$
(e) ரூ. 4050	$4\frac{3}{4}$	$101\frac{1}{4}$

(2) பின் கொடுத்துள்ளவைகளுக்கு எவ்வளவு முதல் போட வேண்டும்?

சரக்கு முதல்	சதவீதம்	நிலவரவிலை
(a) ரூ. 4000	$2\frac{1}{2}\%$	80
(b) ரூ. 5250	$5\frac{1}{2}\%$	$102\frac{1}{2}$
(c) £ 1152	3%	$86\frac{1}{8}$
(d) £ 3969	$3\frac{3}{4}\%$	$104\frac{1}{3}$

(3) பின் கொடுத்துள்ளவைகளுக்கு வருமானத்தைக் கண்டு பிடி :—

செலவழித்த தொகை	சதவீதம்	நிலவர விலை
(a) ரூ. 6750	4%	90
(b) ரூ. 7840	$5\frac{1}{2}\%$	112
(c) £. 3350	$1\frac{1}{2}\%$	67
(d) £. 2712	6%	113

(4) பின் கொடுத்துள்ளவைகளுக்கு நிலவர விலையைக் கண்டுபிடி :—

செலவழித்த தொகை	சரக்கு முதல்	சதவீதம்
(a) ரூ. 4900	ரூ. 5000	$2\frac{1}{2}\%$
(b) ரூ. 8450	ரூ. 6500	$5\frac{1}{4}\%$
(c) ரூ. 6230	ரூ. 7000	$2\frac{3}{4}\%$
(d) £. 4051-10-0	£. 3650	4%

(5) பின் கொடுத்திருப்பவைகளுக்கு நிலவர விலையைக் கண்டுபிடி :—

செலவழித்த தொகை	சதவீதம்	வருமானம்
(a) ரூ. 4800	4	ரூ. 200
(b) £. 5088	5	£. 240
(c) £. 8160	$4\frac{1}{2}$	£. 360
(d) ரூ. 18585	$2\frac{1}{2}$	ரூ. 525

(6) பின் கொடுத்துள்ள சரக்கு முதல்களை விற்பதில் கிடைக்கும் தொகை என்ன ? தரகு $\frac{1}{8}$%

சரக்கு முதல்	நிலவர விலை
(a) ரூ. 8000	$93\frac{1}{8}$
(b) £. 5120	102
(c) £. 4096	$89\frac{3}{4}$
(d) ரூ. 24000	$108\frac{1}{4}$

7. ஒருவன் $2\frac{1}{2}$%, ரூ. 12000 சரக்கு முதலை 80-க்கு விற்று, அந்தத் தொகையைக் கொண்டு 5% சரக்கு முதலை 120-க்கு வாங்கினான். சரக்கு முதல் எவ்வளவு? அவனுடைய வருமானத்தில் வித்தியாசம் என்ன ?

8. ஒருவன் 3% ரூ. 5000 சரக்கு முதலை 92-க்கு விற்று அந்தத் தொகையைக் கொண்டு $4\frac{1}{2}$% சரக்கு முதல் 115-க்கு வாங்கினால் அவன் வருமானத்தில் ஏற்படும் வித்தியாசம் என்ன ?

9. ஒருவன் $4\frac{1}{2}$%, ரூ. 6500 சரக்கு முதலை $104\frac{1}{8}$-க்கு விற்று, அந்தத் தொகையைக் கொண்டு $5\frac{1}{2}$% சரக்கு முதலை $116\frac{7}{8}$-க்கு வாங்கினான். தரகு இரு விவகாரங்களிலும் $\frac{1}{8}$% என வைத்துக் கொண்டு அவனது வருமானத்தின் வித்திதயாசத்தைக் கண்டுபிடி.

10. ஒருவன் 3%, ரூ. 6400 சரக்கு முதலை $93\frac{1}{4}$-க்கு விற்று அத் தொகையைக் கொண்டு 4% சரக்கு முதலை $108\frac{1}{4}$-க்கு வாங்கினான்.

தரகு $\frac{1}{4}\%$ என வைத்துக் கொண்டு அவனது வருமானம் எவ்வளவு அதிகமாகிறது அல்லது குறைகிறது என்று கண்டுபிடி.

11. ஒருவன் ரூ. 4900 செலவு செய்து 4% சரக்கு முதல் $97\frac{7}{8}$ ஆக இருக்கும் பொழுது வாங்கி அதன் விலை $101\frac{1}{8}$-ஆக இருக்கும் பொழுது விற்று விடுகிருன். தரகு $\frac{1}{8}\%$ என வைத்துக் கொண்டு அவனுக்கு கிடைக்கும் லாபத்தைக் கண்டு பிடி.

12. ஒருவன் ரூ. 7080 செலவழித்து $2\frac{1}{2}\%$ சரக்கு முதலை $88\frac{1}{4}$-க்கு வாங்கி அதன் விலை $91\frac{3}{4}$-க்கு ஏறினதும் விற்று விடுகிருன். தரகு $\frac{1}{4}\%$ என வைத்துக் கொண்டு அவனுக்கு ஏற்படும் லாபத்தைக் கண்டுபிடி.

13. ரூ. 8000, 4% சரக்கு முதல் 96 என்று விற்கும் பொழுது வாங்கி, அதில் ரூ. 3200-ஐ $97\frac{1}{2}$-க்கும், மீதியை $95\frac{1}{8}$-க்கும் விற்றேன். தரகு $\frac{1}{8}\%$ எனில் எனக்கு லாபமா, நஷ்டமா ? எவ்வளவு ?

14. ஒருவன் ரூ. 16000 3% சரக்கு முதல்101-க்கு வாங்கி அதில் $\frac{3}{5}$ பாகத்தை 102-க்கும், மீதியை 99-க்கும் விற்ருன். தரகு $\frac{1}{4}\%$ எனில் அவனுக்கு லாபமா ? நஷ்டமா ? எவ்வளவு ?

15. ஒருவன் ரூ. 3000 சரக்கு முதலை $77\frac{7}{8}$ என்று வாங்கினன். பிறகு அதே ரூ. 4000 சரக்கு முதலை $79\frac{5}{8}$ என்று வாங்கினன். பின்பு எல்லாவற்றையும் $81\frac{5}{8}$ என்று விற்கும் பொழுது விற்ருன். தரகு $\frac{1}{8}\%$ எனில் அவனுடைய லாபம் என்ன ?

16. தேசிய கடன் பத்திரங்கள் 99-க்கு அரசாங்கம் வெளியிட்ட பொழுது ரூ. 6000 பத்திரங்கள் வாங்கி, அவைகள் 105-க்கு ஏறின வுடன் ஒருவர் விற்ருர். விற்கும் பொழுது மட்டும் $\frac{1}{4}\%$ தரகு கொடுத்தால் அவருக்குக் கிடைக்கும் லாபம் என்ன ?

17. பின் கொடுத்திருப்பவைகளில் எது அதிக வருமானத் தைத் தரக்கூடியது ?

(a) ரூ. 4300 தொகையை 3% சரக்கு முதல் 86 அல்லது 6% சரக்கு முதல் 125.

(b) 7560 தொகையை5% சரக்கு முதல் 108 அல்லது $5\frac{1}{2}\%$ சரக்கு முதல் 112.

(c) ரூ. 7000 தொகையை $7\frac{1}{2}\%$ சரக்கு முதல் 125 அல்லது $4\frac{1}{2}\%$ சரக்கு முதல் 90.

(d) ரூ. 15400 தொகையை $3\frac{3}{4}\%$ சரக்கு முதல் $96\frac{1}{4}$ அல்லது $5\frac{1}{4}\%$ சரக்கு முதல் 110.

18. ஒருவன் ரூ. 14250-க்கு $3\frac{1}{2}$% சரக்கு முதல் 95-க்கு வாங்கினன். $5\frac{1}{4}$% சரக்கு முதல் 114-ல் அதே வருமானம் கிடைக்க எவ்வளவு ரூபாய் செலவழிக்க வேண்டும்?

19. ஒருவன் ரூ. 7560-க்கு 6% சரக்கு முதல் 126-க்கு வாங்கினன். அதில் என்ன வருமானம் கிடைக்கிறதோ, அதே வருமானம் கிடைக்க $4\frac{1}{2}$% சரக்கு முதல் 105-ல் எவ்வளவு போடவேண்டும்?

20. 4% சரக்கு முதல் 102-ல் கொஞ்சம் வாங்கினன். 5%, ரூ. 5200 சரக்கு முதலும் வாங்கினன். இவை இரண்டிலும் சேர்ந்து அவனுடைய வருமானம் ரூ. 460 எனில் முதல் வகை எவ்வளவு ரூபாய்க்கு வாங்கினன்?

21. $3\frac{1}{2}$% சரக்கு முதல் 97-ஐ கொஞ்சம் வாங்கினன். பிறகு ரூ. 4120-க்கு 5% சரக்கு முதல் 103-ஐ வாங்கினன். இவை இரண்டிலும் அவன் வருமானம் ரூ. 340 எனில் மொத்தம் சரக்குமுதல் வாங்க அவன் எவ்வளவு செலவு செய்தான்?

22. ஒருவன் £ 5240-ல் ஒரு பாகத்திற்கு 4% சரக்குமுதல் 80-ம், மற்றொரு பாகத்திற்கு $3\frac{1}{2}$% சரக்குமுதல் 112-ம் வாங்குகிறன். அவன் மொத்த வருமானம் £ 217. ஒவ்வொரு வகையிலும் அவன் செலவழித்த தொகை என்ன?

23. ஒரு தொகையை இருப்புப்பாதை கம்பெனி ரூ. 6 வருமானம் உள்ள ரூ. 100 பங்குகளில் ஒவ்வொரு பங்கும் ரூ. 125 இருக்கும் பொழுது போட்டதில், 3% சரக்கு முதல் 95-ல் போட்டிருந்ததைவிட ரூ. 429 அதிகமாக வருமானம் கிடைத்தது. அத்தொகை என்ன?

24. ஒரு கம்பெனியின் முதல் ரூ. 25000 கடன் பத்திரங்கள் (debentures) 4%-ம், ரூ. 20000 சலுகை உள்ள பங்குகள் (Preference shares), $7\frac{1}{2}$%-ம் ரூ. 30000 சாதாரணப் பங்குகளும், சேர்ந்து இருக்கின்றன. ஒரு வருட மொத்த லாபம் ரூ. 5050 அதில் ரூ. 800 Reserve fund ஆக ஒதுக்கி வைக்கப்படுகிறது. ரூ. 650 சாதாரண பங்குள்ள ஒருவருக்கு என்ன ஈவு கிடைக்கும்?

8. தரகு (Commission)

எல்லா வியவகாரங்களையும் நேருக்கு நேராக நடத்திக் கொள்வது இயலாத காரியம். ஒருவன் ஒரு பெரிய வியாபாரம் செய்வதாக வைத்துக்கொள்வோம். அவன் சிலபேர்களுக்கு கடனுக்கு சாமான்களை கொடுத்தாகவேண்டும். அந்த நிலுவைகளை வசூலிக்க வேறொருவனை நியமிக்கவேண்டியதாயிருக்கிறது. அவன் மூலம் பணம் வசூலிக்கப்படவேண்டும். அல்லது ஒருவன் தனக்கு வேண்டிய சாமான்களை மொத்தமாக வாங்கவேண்டியதற்கும் விற்பதற்கும் தரகர்களை நியமிக்கவேண்டும். வீடுகள் நிலங்கள் வாங்குவதற்கும் விற்பதற்கும் தரகர்கள் தேவை. அவர்களுக்கு வசூலிக்கப்பட்ட பணத்திலோ அல்லது வாங்கிய அல்லது விற்ற சாமான்களின் மதிப்பிலோ குறிக்கப்பட்ட சதவீதம் கொடுக்கப்படவேண்டும் அதற்கு தரகு (Commission) என்று பெயர்.

மாதிரி 1 : ஒரு ஏஜன்ட் ரூ. 24000-க்கு ஒருவனுக்கு ஒரு வீடு வாங்கிக்கொடுக்கிறான். அவனுக்கு தரகு 12 அணா% வீதம் கொடுக்கவேண்டுமென்றால் அவனுக்கு கிடைத்த தரகு தொகை என்ன ?

ரூ. 100-க்கு தரகு ரூ. 0-12-0

ரூ. 24000-க்கு தரகு $=$ ரூ. $\frac{3}{4} \times \frac{1}{100} \times 24000$

$=$ ரூ. **60** விடை.

[**குறிப்பு** :—12 அணா% என்றால் ரூ. 100-க்கு 12 அணா என்று எடுத்துக்கொண்டிருப்பதைக் கவனி.]

மாதிரி 2 : ஒரு தரகன் சில சாமான்களை விற்று $1\frac{1}{2}\%$ தரகு பெற்றுக்கொள்கிறான். அவனுக்குக் கிடைத்த தரகு தொகை ரூ. 61-8-0 என்றால் அவன் என்ன விலைக்கு சாமான்களை விற்றான் ?

ரூ. $1\frac{1}{2}$ தரகானால் விற்கும் விலை ரூ. 100

ரூ. $61\frac{1}{2}$ தரகானால் விற்கும் விலை ரூ. $\frac{100 \times 2}{3} \times \frac{123}{2}$

$=$ ரூ. **4100** விடை.

மாதிரி 3 : ஒருவர் ஒரு வீட்டை 4 ஷில்லிங்கு % வீதம் தரகு கொடுத்து தரகர் மூலம் £ 4500-க்கு விற்றார். அவருக்கு கிடைத்த தொகை என்ன ?

£ 100 மதிப்புக்கு தரகு 4 ஷி. அல்லது £ $\frac{1}{5}$

£ 4500 மதிப்புக்கு தரகு £ $\frac{1}{5} \times \frac{4500}{100}$

$=$ £ 9

அவருக்கு கிடைத்த தொகை $=$ £ **4491** விடை.

மாதிரி 4 : ஒருவர் ஒரு தொழிற்சாலையை $\frac{1}{3}$% வீதம் தரகு சேர்த்து ரூ. 3612000-க்கு வாங்கினர். என்ன விலைக்கு அது அவருக்கு விற்கப்பட்டது ?

விற்ற விலை ரூ. 100 என இருக்கட்டும்.

அவர் வாங்கிய விலை $=$ ரூ. $(100+\frac{1}{3})$

$=$ ரூ. $\frac{301}{3}$.

ரூ. $\frac{301}{3}$ அவர் கொடுத்த விலையானல் அவருக்கு விற்ற விலை ரூ. 100

ரூ. 3612000 அவர் கொடுத்த விலையானல் அவருக்கு விற்றவிலை $=$ ரூ. $\frac{100\times3}{301}\times3612000$

$=$ ரூ. **3600000** விடை.

அப்பியாசம் 18

1. ஒரு தரகன் ஒரு மாட்டை ரூ. 140 க்கு விற்றுக் கொடுத்தான். அவனுக்கு $7\frac{1}{2}$% தரகு என்றல் அவன் பெற்ற தொகை என்ன ?

2. ஒரு தரகு வியாபாரி ஒரு வீட்டை ரூ. 25000 க்கு விற்றுக் கொடுத்து ரூ. 550 தரகாகப் பெற்றன். தரகு சதவீதம் என்ன ?

3. ஒரு வியாபாரி பொருள்களின் மீது அடக்கத்திற்கு 50% அதிகமாக விலைகளைக் குறித்து 5% தள்ளுபடி செய்து, விற்பவர்களுக்கு 5% தரகும் கொடுக்கிறன். அவனுடைய லாப சதவீதம் என்ன ?

4. ஒரு வியாபாரி பனிக்கட்டியை 1 பவுண்டு 3 பை செலவில் உற்பத்தி செய்கிறன். அதை பவுண்டு 6 பை வீதம் விற்கும்படி சில்லரை வியாபாரிகளுக்கு அனுப்புகிறன். அப்படி விற்றவிலையில் 30% தரகு எடுத்துக்கொண்டு மீதியை மொத்த வியாபாரிக்குக் கொடுக்கிறர்கள். 1 டன் பனிக்கட்டிக்கு மொத்த வியாபாரிக்கு எவ்வளவு ரூபாய் லாபம் கிடைக்கும் ?

5. ஒருவனுக்கு சாமான்களின் விற்ற விலையில் 3·5% தரகு கிடைக்கிறது. ரூ. 275 க்குச் சாமான்கள் விற்கப்பட்டால் அவனுக்குக் கிடைக்கும் தரகு எவ்வளவு ?

6. ஒரு காரியஸ்தனுக்கு $3\frac{1}{3}$% தரகு கொடுக்கப்படுகிறது. அவன் வாங்கிக்கொடுத்த பொருள்களின் மதிப்பு ரூ. 24240. அவனுக்குக் கிடைத்த தரகு என்ன ?

7. ஒரு தரகன் அவன் வாங்கிக் கொடுத்த சாமான்களுக்கு 10 அணு % தரகு எடுத்துக் கொள்ளுகிறான். பொருள்களின் மதிப்பு ரூ. 25500 ஆனால் அவனுக்கு தரகு எவ்வளவு ?

8. ஒரு டாக்டருக்கு பில் வசூலிப்பவனுக்கு தரகு ரூ. 4-12-0% கொடுக்கப்படுகிறது. இவன் வசூல் செய்து கொடுத்த தொகை ரூ. 750 ஆனால் டாக்டருக்குக் கிடைத்த தொகை என்ன ?

9. ஒரு ஜவுளி வியாபாரிக்கு ஒரு மாதம் நிலுவையில் ரூ. 1280 இருக்கிறது. அதை வசூலிப்பவனுக்கு ரூ. 5-8-0% கொடுத்த பிறகு அவர் அடையும் தொகை என்ன ?

10. வீட்டு வாடகை வசூலிப்பவன் ஒருவன் ஒரு மாதத்திற்கு ரூ. 3500 வாடகை வசூலிக்கிறான். அவனுக்கு தரகாகக் கொடுத்தது ரூ. 112 ஆனால் தரகு சதவீதம் என்ன ?

11. ஒரு வீட்டின் விலை ரூ. 7200. ஒரு தரகர் மூலம் வாங்கியதில் அதற்கு ரூ. 7440 கொடுக்கும்படியாயிற்று. தரகருக்கு எவ்வளவு சதவீதம் தரகு கொடுக்கப்பட்டது ?

12. ஒரு நிலத்தை வாங்க தரகனுக்கு $\frac{3}{4}$% கொடுத்ததையும் சேர்த்து ரூ. 20150 கொடுக்கவேண்டி இருந்தது. என்ன விலைக்கு நிலம் அவருக்கு விற்கப்பட்டது ?

13. ஒரு தொழிற்சாலையை வாங்க, தரகனுக்கு ரூ. 0-14-0% தரகு கொடுத்ததையும் சேர்த்து ரூ. 269000 கொடுக்கவேண்டி இருந்தது. என்ன விலைக்கு தொழிற்சாலை அவருக்கு விற்கப் பட்டது.

14. ஒரு வீடு ஏலம் போடப்பட்டது. ஏலம் போடுபவனுக்கு $1\frac{1}{2}$% தரகு கொடுக்கப்பட்டது. ஏலத்திற்காக செலவு ரூ. 50. செலவும், தரகும்போக ரூ. 4875 தேறிற்று. எவ்வளவு ரூபாய்க்கு ஏலம் விடப்பட்டது.

15. ஒரு தோட்டம் ஏலம் போடப்பட்டது. ஏலம் போடுபவனுக்கு $2\frac{1}{4}$% தரகு கொடுக்கப்பட்டது. ஏலத்திற்காக செலவு ரூ. 130. செலவும் தரகும்போக ரூ. 11600 தேறிற்று. எவ்வளவு ரூபாய்க்கு ஏலம் விடப்பட்டது ?

9. வருமானவரி (Income tax)

ஒருவனுடைய மொத்த வருமானத்திற்கு "Gross Income" எனப் பெயர். வரி செலுத்தியது போக மீதி வருமானத்திற்கு "Net Income" என்று பெயர். இதை நிகர வருமானமென்று சொல்லுவார்கள்.

மொத்த வருமானம்—தேறிய வருமானம்=செலுத்திய வரி.

வரி ரூபாய் 1-க்கு இவ்வளவு பை அல்லது ஒரு பவுனுக்கு இவ்வளவு பென்சு என்று சொல்லுவது வழக்கம். **வரியை மொத்த வருமானத்தையொட்டிக் கணக்கிடவேண்டும்.**

மாதிரி 1 : ஒருவன் தனது மொத்த வருமானத்தில் $2\frac{1}{2}\%$ இன்ஷ்யூரன்சுக்குக் கொடுக்கிறான். மீதியில் ரூபாய்க்கு 7 பை வரி செலுத்துகிறான். அவனுடைய நிகர வருமானம் ரூ. 3006-4-0 என்றால், அவனுடைய மொத்த வருமானம் என்ன ?

மொத்த வருமானம் ரூ. 100 என இருக்கட்டும்.

இன்ஷ்யூரன்சுக்குப் போக மீதி ரூ. $(100-2\frac{1}{2})$

$=$ ரூ. $97\frac{1}{2}$

வரிபோக மீதி வருமானம் $=$ ரூ. $\frac{195}{2}\times\frac{185}{192}$

ரூ. $\frac{195}{2}\times\frac{185}{192}$ மீதி வருமானமானால் மொத்த வருமானம் ரூ. 100

ரூ. $3006\frac{1}{4}$ மீதி வருமானமானால்,

$$\text{மொத்த வருமானம் ரூ. } 100\times\frac{2}{\underset{3}{\cancel{195}}}\times\frac{\overset{\overset{16}{\cancel{48}}}{\cancel{192}}}{\cancel{185}}\times\frac{\overset{65}{\cancel{12025}}}{\cancel{4}}$$

$=$ ரூ. **3200** விடை

அப்பியாசம் 19

1. ஒருவரின் மொத்த வருமானம் ரூ. 8400. அவர் ரூபாய் 1-க்கு 4 பை வீதம் வரி செலுத்துகிறார். அவர் (i) செலுத்தும் மொத்த வரியையும் (ii) நிகர வருமானத்தையும் கண்டுபிடி.

2. மொத்த வருமானம் b ரூபாய் உள்ள ஒருவர், ரூபாய்க்கு p பை வருமான வரி செலுத்துகிறார். அவருடைய நிகர வருமானம் என்ன ?

3. ஒரு மனிதனின் மொத்த வருமானம் ரூ. p. அவன் ரூபாய் 1-க்கு 'q' பைகள் வரி செலுத்துகிறான். அவனுடைய நிகர வருமானம் ரூ. r ஆனால் p, q, r-க்கு உள்ள சம்பந்தத்தைக் குறி.

4. வரி ரூபாய்க்கு 6 பை வீதம் ஒருவர் ரூ. 28-2-0 மொத்த வரி செலுத்த வேண்டியிருக்கிறது. அவரது மொத்த வருமானம் என்ன ?

5. ஒருவன் தன் வருமானத்தில் பாதி பாகத்திற்கு ரூபாய்க்கு 5 பை வீதமும், இன்னொரு பாதிக்கு ரூபாய்க்கு 4 பை வீதமும் வரி செலுத்தியதில் மொத்தம் செலுத்தியது ரூ. 107-1-0. அவனது மொத்த வருமானம் என்ன ?

6. வரி ரூபாய்க்கு 7 பையிலிருந்து ரூபாய்க்கு 5 பையாக இறங்கிவிட்டதால், ஒருவர் செலுத்திய வரி ரூ. 28-13-4 குறைகின்றது. அவர் வருமானம் என்ன ?

7. ரூபாய் 1-க்கு 9 பை வீதம் வரி இருந்தபொழுது, ஒருவன் ரூ. 454-8-0 வரி செலுத்த வேண்டியிருந்தது. ஆனால், இப்பொழுது வரி வீதம் குறைந்ததால் அவன் செலுத்தும் வரி. ரூ. 303. புதிய வரி வீதத்தைக் கண்டுபிடி.

8. ரூபாய் 1-க்கு 5 பை வீதம் வரி செலுத்திய பிறகு, ஒருவனுடைய நிகர வருமானம் ரூ. 3740. அவனது மொத்த வருமானம் என்ன ?

9. ரூபாய்க்கு 4 பை வீதம் வருமானவரி செலுத்தியபின் ஒருவரிடம் ரூ. 1212-3-4 மீதியானால் அவர் மொத்த வருமானம் என்ன ?

10. ஒருவன் ரூபாய்க்கு 'p' பை வீதம் வரி செலுத்தியபின் நிகர வருமானம் ரூ. n. அவனது மொத்த வருமானத்தைக் கண்டுபிடி.

11. ஒருவன் இன்ஷூரன்சுக்காகத் தன் வருமானத்திலிருந்து 4% கொடுத்து விடுகிறான். மீதியில் ரூபாய்க்கு 8 பை வீதம் வரி செலுத்தியபின் நிகரவருமானம் ரூ. 1104. அவனது மொத்த வருமானம் என்ன ?

12. ஒருவன் தன் வருமானத்தில் $5\frac{1}{2}$% இன்ஷூரன்சுக்காகக் கொடுத்துவிடுகிறான். மீதியில் 1 ரூ. க்கு 5 பை வீதம் வரி செலுத்தினான். பிறகு அவனுடைய நிகர வருமானம் ரூ. 4233-12-9 ஆனால், மொத்த வருமானம் யாது ? (S. S. L. C.)

13. ஒரு மனிதன் தன் மொத்த வருமானத்தில் $3\frac{1}{2}$% தருமத்திற்காகச் செலவழிக்கிறான். பாக்கியில் ரூபாய் 1-க்கு $4\frac{1}{2}$ பை

வீதம் வருமானவரி செலுத்துகிருன். பிறகு நிகர வருமானம் ரூ. 4825 என்ருல் மொத்த வருமானத்தைக் காண்க.

14. ஒருவன் தன் வருமானத்தில் $4\frac{1}{2}$% இன்ஷூரென்சுக்காகக் கட்டிவிட்டு, மீதியில் ரூபாய் 1-க்கு 6 பை வீதம் வருமான வரி கொடுத்தபிறகு, நிகர வருமானம் ரூ. 5921-0-0 ஆனுல் மொத்த வருமானம் என்ன ?

15. ஒரு மனிதன் தன் மொத்த வருமானத்தில் $3\frac{1}{2}$%-ஐ இன்ஷூரென்சுக்காகவும், $6\frac{1}{4}$%-ஐ க்ஷேமநிதிக்காகவும் கொடுக்கிருன். மீதியில் ரூபாய் 1-க்கு $4\frac{1}{2}$ பை வீதம் வருமானவரி செலுத்துகிருன். அவனுடைய நிகர வருமானம் ரூ. 9025 ஆனுல், மொத்த வருமானம் என்ன ?

16. ஒருவன் சேமநிதிக்காக தன் மொத்த வருமானத்தில் 4%-யும், மீதியில் 2%-ஐ இன்ஷூரென்சுக்காகவும் செலுத்துகிருன். பிறகு மீதியில் ரூபாய்க்கு 6 பை வீதம் வருமானவரி செலுத்தினதில் ரூ. 6835-8-0 நிகர வருமானமாயிற்று. அவனது மொத்த வருமானத்தைக் கண்டுபிடி.

17. ஒரு மனிதன் இன்ஷூரென்சுக்காகத் தன் வரும்படியில் 5%-ஐக் கொடுக்கிருன். மீதியில் ரூபாய் 1-க்கு 6 பை வீதம் வரி செலுத்துகிருன். மீதியில் 10%-ஐத் தருமத்திற்காக கொடுக்கிருன். கடைசியில் அவனது நிகர வருமானம் ரூ. 5797-15-6 ஆனுல், மொத்த வருமானத்தைக் காண்க.

18. ஒருவரின் மொத்த வருமானம் ரூ. 3200. வருமானவரி செலுத்தியபின் அவரது நிகர வருமானம் ரூ. 3100 ஆனுல், மொத்த வருமானத்தில் எத்தனை சதவீதம் வரி செலுத்தினுர் ?

19. ஒரு மனிதன் தன் வருமானத்தில் ரூ. 2500-க்கு வரியொன்றும் செலுத்தவில்லை. அதற்கு மேற்பட்ட வருமானத்தில் $1\frac{1}{4}$% வருமானவரி செலுத்துகிருன். அவன் செலுத்தும் வரி ரூ. 125 ஆனுல் மொத்த வருமானத்தைக் கண்டுபிடி.

20. ஒருவரின் மொத்த வருமானம் ரூ. 4500. அதில் ஒரு தொகை இன்ஷூரன்சுக்காகச் செலுத்திவிடுகிருர். மீதியில் $2\frac{1}{2}$% வருமானவரி செலுத்துகிருர். அவர் செலுத்தும் வரி ரூ. 93-12-0 என்ருல் இன்ஷூரன்சுக்குச் செலுத்தும் தொகையைக் கண்டுபிடி.

21. ஒரு மனிதன் ரூபாய்க்கு 7 பை வீதம் வருமானவரி செலுத்துகிருன். இப்பொழுது அவனது வருமானம் ரூ. 240 அதிகரித்தது. வரி ரூபாய்க்கு 4 பை ஆயிற்று. அதனுல் இப்பொழுது அவன் செலுத்தும் வரி முன் செலுத்திய வரியை விட ரூ. 13-12-0 குறைவு. அவனது முதல் வருமானத்தைக் கண்டுபிடி.

22. ஒரு மனிதன் ரூபாய்க்கு 8 பை வீதம் வரி செலுத்துகிறான். இப்பொழுது அவனது வருமானம் ரூ. 192 அதிகம்; ஆனால் இப்பொழுது ரூபாய்க்கு 5 பை வீதம் வருமான வரி செலுத்துகிறான். இப்பொழுது வரி ரூ. 20 குறைந்தால் முதலில் அவனுடைய வருமானத்தைக் கணக்கிடு.

10. திவால் (Bankruptcy)

ஒருவன் தன் சொத்தின் பெறுமானத்துக்கு மேல் கடன் வாங்கினால் அவன் திவால் ஆவான். அவனுக்குக் கடனாளி அல்லது திவாலா (Bankrupt) என்று பெயர். அவனுடைய சொத்துக்கு Assets என்று பெயர். அவன் வாங்கியிருக்கும் கடனைப் பூராவாகத் திருப்பிக் கொடுக்க முடியாது. அவன் கொடுக்க வேண்டிய கடனுக்கு Liabilities என்று பெயர். ஒரு ரூபாய்க்கு அல்லது ஒரு பவுனுக்கு அவன் எவ்வளவு திருப்பிக் கொடுக்க முடிகின்றதோ அதற்கு ஈவு (dividend) என்று பெயர். ஈவை அணா, பைகளிலோ அல்லது ஷில்லிங், பென்ஸிலோ எழுதுவது வழக்கம்.

$$\text{ஈவு (dividend)} = \frac{\text{Assets (தேறிய ஆஸ்தி)}}{\text{Liabilities (தேறிய கடன்)}}$$

மாதிரி 1: ஒரு கடனாளியின் மொத்தக் கடன் ரூ. 8700-ம், தேறிய ஆஸ்தி ரூ. 6525-ம் ஆனால், என்ன ஈவு கொடுக்க முடியும்?

கடனாளியின் ஆஸ்தி = ரூ. 6525.

கடனாளியின் மொத்தக் கடன் = ரூ. 8700.

3
87
261

∴ கொடுக்கக்கூடிய ஈவு = ரூ. $\frac{6525}{8700}$

348
116
4

= ரூ. $\frac{3}{4}$

ரூ. **0-12-0.** விடை

மாதிரி 2: ரூ. 26760 கடனுள்ள ஒருவன் ஒரு ரூபாய் கொடுக்கவேண்டியதற்கு 12 அ. 8 பை ஈவு கொடுக்க நேர்ந்தால் அவன் ஆஸ்தி எவ்வளவு?

கடன் ரூ. 1 ஆனால் ஆஸ்தி = ரூ. $\frac{19}{24}$

கடன் ரூ. 26760 ஆனால் ஆஸ்தி = ரூ. $\frac{19}{24} \times 26760$. (1115)

= ரூ. **21185** விடை.

மாதிரி 3 : திவாலாகிவிட்ட ஒருவன் கொடுக்கவேண்டிய தொகை ரூ. 480. அவன் ரூ. க்கு 9 அ 6 பை வீதம்தான் கொடுத்தான். கொஞ்ச காலம் சென்றதும் அவன் விருத்திக்கு வந்து கடனில் பாக்கியாக நின்றிருந்த பாகத்தில் ரூ.-க்கு 5 அ. 4 பை வீதம் கொடுத்தான். அவன் இவ்வாறு கொடுத்த மொத்தத் தொகை எவ்வளவு? இவ்வாறு இரண்டு தடவை கொடுத்த தொகைகள் சேர்ந்து ஆதியில் கொடுக்க வேண்டிய கடனில் ரூ.-க்கு எவ்வளவு என்றாகிறது?

முதலில் கொடுத்தது :

ரூ. 1-க்குக் கொடுத்தது. = ரூ. 0-9-6.
ரூ. 480-க்குக் கொடுத்தது = ரூ. 0-9-6 × 480
= ரூ. **285.**
மீதிக் கடன் ... = ரூ. 480 − ரூ. 285
= ரூ. 195

இரண்டாவது தடவை கொடுத்தது :

ரூ. 1-க்குக் கொடுத்தது = ரூ. 0-5-4.

ரூ. 195-க்குக் கொடுத்தது = ரூ. $\frac{1}{3} \times 195$ (65)
= ரூ. **65.**

அவனால் செலுத்தப்பட்ட மொத்தத் தொகை } = ரூ. 285 + ரூ. 65
= ரூ. **350** விடை.

ரூ. 480-க்குக் கொடுத்தது = ரூ. 350

ரூ. 1-க்குக் கொடுத்தது = ரூ. $\frac{350}{480}$
= ரூ. **0-11-8**

இரண்டு தடவையும் சேர்ந்து கொடுத்த ஈவு } = ரூ. **0-11-8.** விடை.

அப்பியாம் 20

1. ஒரு மனிதன் திவாலான பொழுது அவனுடைய தேறிய ஆஸ்தி ரூ. 2400. அவனது கடன் மொத்தத்தில் ரூ. 3200. அவன் கொடுக்கக்கூடிய ஈவு ரூபாய்க்கு எவ்வளவு ?

2. ரூ. 6400 கடன்கள் உள்ள ஒரு திவாலாவின் தேறிய ஆஸ்தி ரூ. 5333-5-4. அவன் கொடுக்கக்கூடிய ஈவு என்ன ?

3. A-க்கு ரூ. 6000-ம் B-க்கு அதில் பாதியும், C-க்கு A-ஐப் போல் $1\frac{1}{3}$ பங்கும் கடன்பட்ட ஒரு திவாலாவிடம் ரூ. 6750 கிரயம் உள்ள ஆஸ்திதான் தேறினல் திவாலா என்ன ஈவு கூறலாம் ?

4. ஒரு கடனாளி முதலில் ரூ. 8000 கடன் வாங்கினன். பிறகு அத்தொகையில் பாதியும், மறுபடி அதைப்போல் $\frac{3}{4}$ பங்கும் கடன் வாங்கினன். அவனது ஆஸ்தி ரூ. 9600 தேறினல் என்ன ஈவு கூறுவான் ?

5. எவ்வளவு ஆஸ்தியிருந்தால் ரூ. 7200 கடனுக்கு ரூபாய் 1-க்கு 6 அ 4 பை ஈவு செலுத்த முடியும் ?

6. ஒரு திவாலாவுக்கு ஆஸ்தி ரூ. 5850 தான் தேறியது. கடன்காரர்களுக்கு ரூபாய் 1-க்கு 1 அ. $7\frac{1}{2}$ பை ஈவு கொடுக்க நேர்ந்தால் அவன் வாங்கியிருந்த கடன் எவ்வளவு ?

7. ஒரு திவால்ாவின் தேறிய ஆஸ்தி ரூ. x. அவன் கடன்காரர்களுக்கு ரூபாய் 1-க்கு y அணு வீதம் கொடுக்க நேர்ந்தால் அவனது கடன்களின் மொத்தம் என்ன ?

8. ஒரு திவாலா தனக்குக் கடன் கொடுத்தவர்களுக்கு ஒரு ரூபாய்க்கு k அணு மாத்திரம் திருப்பிக் கொடுக்கிறன். ஒருவன் அவனுக்கு ரூ. r கடன் கொடுத்திருந்தால் எவ்வளவு தொகையை அவன் இழப்பான் ? (S. S. L. C.)

9. ஒரு திவாலாவின் தேறிய ஆஸ்தி ரூ. 2400. அவனது கடன்களில் சில தெரிந்துள்ளவை. அதற்கு அவன் ரூபாய்க்கு 6 அணு வீதம் திருப்பிக் கொடுக்கலாம். அவன் கடன் முழுவதையும் கணக்கிட்டால் ரூபாய் 1-க்கு 2 அ. 6 பை தான் ஈவு கொடுக்க முடியும். அவனுடைய தெரியாத கடன்களை மாத்திரம் கண்டுபிடி.

10. ரூ. 6600 தேறிய ஆஸ்தியுள்ள ஒரு திவாலா தன் கடன்களில் சிலவற்றைத் தள்ளிவிட்டு மீதிக் கடன்களுக்கு ரூபாய் 1-க்கு 10 அணு வீதம் கொடுக்கமுடியும் என்று கணக்கிட்டான். ஆனல், அவன் கடன்கள் எல்லாவற்றையும் சேர்த்துக் கணக்கிட்டல் அவன்

ரூபாய்க்கு ரூ. 0-5-6 தான் கொடுக்கமுடியும். அவனால் கணக்கிடாமல் விடப்பட்ட கடன்கள் எவ்வளவு?

11. திவாலாவொருவன் தன் கடன்களுக்கு ரூபாய்க்கு 10 அ. வீதம் ஈவு செலுத்துகிறான். பிறகு பாக்கியுள்ள கடன்களுக்கு ரூபாய்க்கு 4 அ. வீதம் ஈவு செலுத்தினால் மொத்தத்தில் அவன் செலுத்திய ஈவு யாது?

12. ரூ. 1024 கடனுள்ள ஒரு திவாலா முதலில் ரூபாய் 1-க்கு 9 அணா வீதம் கொடுக்கிறான். மறுபடியும் பாக்கியுள்ள கடன்களில் ரூபாய் 1 க்கு ரூ. 0-2-8 வீதம் கொடுக்கிறான். மொத்தத்தில் அவன் கொடுத்தது ரூ. 1-க்கு எவ்வளவு? கடன் கொடுத்தவன் எவ்வளவு ரூபாய் அடைவான்?

13. திவாலான ஒருவன் முதலில் ரூபாய்க்கு 6 அ. 8 பை வீதமும், பிறகு பாக்கியுள்ள கடனுக்கு ரூபாய் 1-க்கு 1 அ. 4 பை வீதமும் கொடுக்கிறான். மொத்தத்தில் அவன் கொடுத்த ஈவு ரூபாய்க்கு எவ்வளவு ஆகிறது? அவனுக்கு ரூ. 2016 கடன் கொடுத்த ஒருவன் எவ்வளவு ரூபாய் அடைவான்?

14. கடனாளி யொருவன் முதலில் ரூபாய்க்கு 4 அ. வீதம் ஈவு கொடுக்கிறான். இரண்டாவது தடவை ரூபாய்க்கு 2 அ. வீதம் மீதியுள்ள கடனுக்குக் கொடுக்கிறான். அவன் இரண்டாந் தடவை ஒருவனுக்கு ரூ. 750 ஈவு செலுத்தியிருந்தால் அவனுக்குக் கொடுக்க வேண்டிய கடன் எவ்வளவு?

15. ஒரு திவாலா பவுனுக்கு 13 ஷி. 4 பெ. வீதம் முதலிலும், பிறகு பாக்கிக் கடனுக்கு பவுனுக்கு 8 ஷி. 6 பெ. வீதமும் செலுத்துகிறான். அவன் இரண்டாந் தடவை பவு. 229-10-0 கொடுத்தால் அவனுடைய மொத்தக் கடனைக் கண்டுபிடி.

16. பாங்கு ஒன்று திவாலானதால் அதில் பணம் போட்டிருந்தவர்களுக்கு ரூ-க்கு 4 அ. 6 பை வீதம் தான் கிடைக்கிறது. இந்த பாங்கில் ஒருவர் ரூ. 2000 போட்டிருந்தார். அவரிடம் ரூ. 550 ரொக்கம் இருந்தது. ஆனால், அவர் பிறர்களுக்குக் கொடுக்க வேண்டியதொகை ரூ. 2400. அவரும் திவாலாகி விட்டால் கடன் கொடுத்தவர்களுக்கு ரூபாய்க்கு எவ்வளவு வீதம் அவரால் திருப்பிக் கொடுக்க முடியும்? (S. S. L .C.)

11. கூட்டு வட்டி

கடன் கொடுத்தவர் கடன் வாங்கியவரிடமிருந்து ஒவ்வொரு வருஷ முடிவிலும் வட்டி கேட்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். அந்த வட்டியை வசூலித்து வேறொருவருக்கு வட்டிக்குக் கொடுத்தால் அந்த வட்டிக்கு வட்டி கிடைக்கும். இக் காரணத்தைக் கொண்டுதான் வருஷாவருஷம் வட்டி வசூலிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு இல்லாமல் கடன்வாங்கியவர் ஒவ்வொரு வருஷ முடிவிலும் வட்டிக்கும் வட்டி சேர்த்துக் கொடுப்பதாக ஒப்புக்கொள்வது உண்டு. இப்படிக் கணக்கிடப்படும் வட்டிக்குக் கூட்டு வட்டி என்று பெயர்.

ஒரு அசலுக்குக் குறித்த வட்டிவீதம் இரண்டு வருஷங்களுக்குக் கூட்டுத் தொகை காண, அந்த அசலுக்கு முதல் வருஷவட்டியைக் கண்டுபிடித்து வட்டியை அசலோடு சேர்த்து, அத்தொகையை இரண்டாவது வருஷ அசலாகப் பாவித்து, அதற்கு வட்டியைக் கண்டுபிடித்து அதோடு கூட்டிக் கொள்ளவேண்டும்.

மாதிரி 1: ரூ. 350-க்கு 4% கூட்டு வட்டிவீதம் 2 வஷருங்களில் கூட்டுத் தொகையைக் காண்க.

$$4\% = \frac{4}{100}$$
$$= \cdot 04.$$

ஒவ்வொரு வருஷ அசலையும் ·04-ஆல் பெருக்கினால் வட்டியைக் காணலாம் என்பதைக் கவனி.

	ரூ.	
முதல் வருஷ அசல்	350	
வட்டி	14	00
2-வது வருஷ அசல்	364	
வட்டி	14	56
கூட்டுத்தொகை =	ரூ.378	56

·56
16
8·96
·96
12
11·52

= ரூ. **378-9-0** பைக்குச் சுத்தமாக விடை.

மாதிரி 2: ரூ 2500-க்கு வருஷவட்டி 8% வீதம் $1\frac{3}{4}$ வருஷத்துக்குக் கூட்டு வட்டியைக் கண்டுபிடி.

(முதலில் 1 வருஷவட்டியைக் கண்டுபிடித்து அதை அசலோடு சேர்ந்த தொகைக்கு $\frac{3}{4}$ வருஷத்துக்கு வட்டியைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். இரண்டாவதாக 6% வீதம் வட்டி கண்டுபிடிக்க வேண்டும்.)

முதல் வருஷ அசல் =	ரூ. 2500	
வட்டி	ரூ. 200	00
2-வது வருஷ அசல்	ரூ. 2700	
$\frac{3}{4}$ வருஷ வட்டி	ரூ. 162	00
கூட்டுத் தொகை	ரூ. 2862	
ஆரம்ப அசல்	ரூ. 2500	
மொத்த கூட்டு வட்டி	ரூ. **362** விடை.	

மாதிரி 3 : ரூ. 750-க்கு வருஷ வட்டி $5\frac{1}{2}\%$ வீதம் 2 வருஷத்துக்கு என்ன கூட்டு வட்டியாகும்?

($5\frac{1}{2}=5+\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}=\frac{1}{10}$ of 5)

$5\frac{1}{2}\%$ வீதம் வட்டி கண்டுபிடிக்க :—5% வீதம் வட்டி கண்டுபிடி. அதை 10-ஆல் வகுத்தால் $\frac{1}{2}\%$ வீதம் வட்டி கிடைக்கும். இந்த 2 தொகைகளும் சேர்ந்து $5\frac{1}{2}\%$ வீதம் வட்டியாகும்)

முதல் வருஷ அசல்	ரூ. 750		
5% வீதம் வட்டி	ரூ. 37	50	
$\frac{1}{2}\%$ வீதம் வட்டி	ரூ. 3	75	
2-வது வருஷ அசல்	ரூ. 791	25	·76875
5% வீதம் வட்டி	ரூ. 39	5625	16
$\frac{1}{2}\%$ வீதம் வட்டி	ரூ. 3	95625	
			12·30000
கூட்டுத் தொகை	ரூ. 834	76875	·3
ஆரம்ப அசல்	ரூ. 750		12
மொத்தக் கூட்டுவட்டி	ரூ. 84	76875	3·6

விடை=ரூ. **84–12–4.**

மாதிரி 4 : ரூ. 5200-க்கு $6\frac{1}{4}\%$ கூட்டு வட்டி வீதம் 2 வருஷக் கூட்டுத் தொகை எவ்வளவு?

$$(6\frac{1}{4}\%=\frac{25}{4}\times\frac{1}{100}$$

$$=\frac{1}{16})$$ 4

ஆகையால், வட்டியைக் கண்டுபிடிக்க ஒவ்வொரு வருஷ அசலேயும் 16-ஆல் வகுத்தால் போதும். (16-ஆல் வகுக்கும் பொழுது ரூ. அ. பை என அசலே எடுத்துக் கொள்வது நலம்.)

	ரூ.	அ.	பை
முதல் வருஷ அசல்	5200	0	0
வட்டி	325	0	0
2-வது வருஷ அசல்	5525	0	0
வட்டி	345	5	0
கூட்டுத் தொகை	**5870**	**5**	**0** விடை.

மாதிரி 5: ரூ. 5250 க்கு வருஷ வட்டி 6% வீதம் 6 மாதத்திற்கு ஒரு முறை வட்டி சேர்க்கப்பட்டால் 1 வருஷத்தில் கூட்டு வட்டி என்ன ஆகும்?

(இந்தக் கணக்கில் ஒவ்வொரு 6 மாதத்திற்கும் 3% வீதம் கூட்டு வட்டி கணக்கிட வேண்டும் என்பதைக் கவனி.)

	ரூ.		
முதல் 6 மாத அசல்	5250		
வட்டி	157	50	·725
			16
2-வது 6 மாத அசல்	5407	5	
வட்டி	162	225	11·600
			·6
கூட்டுத் தொகை	5569	725	12
ஆரம்ப அசல்	5250		
			7·2
கூட்டு வட்டி	319	725	

கூட்டு வட்டி = ரூ. **319—11—7** விடை.

அப்பியாசம் 21

கூட்டுத் தொகையைக் கண்டுபிடி:

	அசல்	வருஷவட்டி வீதம்	காலம்
1.	ரூ. 1500	4%	2 வருஷம்
2.	ரூ. 2300	7%	2 வருஷம்
3.	ரூ. 3200	9%	2 வருஷம்
4.	ரூ. 5600	11%	2 வருஷம்
5.	ரூ. 640	6%	$1\frac{1}{2}$ வருஷம்

	அசல்		வருஷ வட்டி வீதம்	காலம்
6.	ரூ.	780	12%	$1\frac{3}{4}$ வருஷம்
7.	பவு.	450	9%	1 வருஷம் 8 மாதம்
8.	பவு.	1200	3%	1 வருஷம் 4 மாதம்
9.	ரூ.	5000	$5\frac{1}{2}$%	2 வருஷம்
10.	ரூ.	6400	$7\frac{1}{2}$%	2 வருஷம்
11.	ரூ.	1200	$6\frac{1}{4}$%	2 வருஷம்
12.	ரூ.	900	$8\frac{1}{3}$%	2 வருஷம்
13.	ரூ.	400	$3\frac{1}{2}$%	2 வருஷம்

கூட்டு வட்டியைக் கண்டுபிடி :

14.	ரூ.	3000	$4\frac{1}{2}$%	2 வருஷம்
15.	ரூ.	225	5%	$1\frac{1}{2}$ வருஷம்
16.	ரூ.	864	$6\frac{1}{4}$%	2 வருஷம்
17.	ரூ.	7500	6%	1 வருஷம் 8 மாதம்
18.	ரூ.	4500	$6\frac{2}{3}$%	2 வருஷம்
19.	பவு.	600	10%	$1\frac{1}{2}$ வருஷம்
20.	பவு.	360	$5\frac{1}{2}$%	2 வருஷம்

கூட்டு வட்டியைக் கண்டுபிடி :

	அசல்		வருஷம் வட்டி வீதம்	காலம்	
21.	ரூ.	1000	8%	1 வருஷம்—	6 மாதத்திற்கு ஒரு முறை வட்டி சேர்க்கப் பட்டால்.
22.	ரூ.	3750	3%	1 வரு. 4மீ—	8 மாதத்திற்கு ஒரு முறை வட்டி சேர்க்கப் பட்டால்.
23.	ரூ.	5200	$7\frac{1}{2}$%	1 வரு. 4மீ—	8 மாதத்திற்கு ஒரு முறை வட்டி சேர்க்கப் பட்டால்.
24.	ரூ.	720	6%	$1\frac{1}{2}$ வருஷம்—	9 மாதத்திற்கு ஒரு முறை வட்டி சேர்க்கப் பட்டால்.
25.	பவு.	3500	3%	4 வருஷம்—	2 வருஷத்திற்கு ஒரு முறை வட்டி சேர்க்கப் பட்டால்.

மாதிரி 6 : ஒருவன் ஒவ்வொரு வருஷமும் ஆரம்பத்தில் ரூ. 400-ஐ ஒரு பாங்கில் 3% கூட்டு வட்டிக்குப் போடுகிறுன். 2-வது வருஷக் கடைசியில் பாங்கில் அவன் கணக்கில் எவ்வளவு ரூபாய் இருக்கும்?

	ரூ.		
முதல் வருஷம் போட்டது	400		
வட்டி	12		
2-வது வருஷம் போட்டது	400		·36
			16
அசல்	812		
வட்டி	24	36	5)·76
			12
பாங்கில் உள்ள தொகை	836	36	
			9·12

= ரூ. **836—5—9** விடை

மாதிரி 7 : ஒருவன் ரூ. 1025-ஐ கூட்டு வட்டிக்கு 5% வீதம் கடன் வாங்கினுன். ஒவ்வொரு வருஷக் கடைசியிலும் வட்டி, முதலுக்கு ரூ. 551-4-0 கொடுத்தால் கடன் 2 வருஷங்களில் தீர்ந்து விடும் என்று காண்பி.

	ரூ.	
முதல் வருஷ அசல்	1025	
வட்டி	51	25
கூட்டுத் தொகை	1076	25
கொடுத்தது	551	25
2-வது வருஷ அசல்	525	
வட்டி	26	25
கூட்டுத் தொகை	551	25
கொடுத்தது	551	25

மீதி **0.** கடன் தீர்ந்து விட்டது ; விடை

அப்பியாசம் 22

1. ஒரு வியாபாரி 4% கூட்டு வட்டி கொடுக்கும் பாங்கில் ஒவ்வொரு வருஷ ஆரம்பத்திலும் ரூ. 500 போடுகிருன். இரண்டு வருஷக் கடைசியில் அவனுக்குப் பாங்கில் எவ்வளவு பணம் இருக்கும்?

2. ஒவ்வொரு வருஷ ஆரம்பத்திலும் ஒருவன் ரூ. 2000, 5% கூட்டு வட்டி கொடுக்கும் பாங்கில் கட்டிக் கொண்டு வந்தான். 2 வருஷங்களுக்குப் பின் அவனுக்கு எவ்வளவு கிடைக்கும்?

3. ஒரு மனிதன் ஒவ்வொரு வருஷமும் ரூ. 800 மீத்து வைக்கிருன். அதை மறுவருஷ ஆரம்பத்தில் $3\frac{1}{8}$% கூட்டு வட்டி கொடுக்கும் பாங்கில் கட்டுகிருன். முதல் தடவையாக 1946-ம் வருஷ ஆரம்பத்தில் கட்டிஞல், அவன் கணக்கில் 1947-ம் வருஷக் கடைசியில் எவ்வளவு தொகை யிருக்கும்?

4. $1\frac{1}{2}$% கூட்டு வட்டி கொடுக்கும் ஒரு பாங்கில் ஒருவர் ஒவ்வொரு வருஷ ஆரம்பத்திலும் ரூ. 2,000 கட்டி வருகிருர். அவர் கட்ட ஆரம்பித்து $1\frac{1}{2}$ வருஷம் ஆனதும் பணத்தை எடுத்து விடுகிருர். அவருக்குக் கிடைக்கும் தொகை யென்ன?

5. ஒரு மனிதன் ஒரு பாங்கில் 9% கூட்டு வட்டிக்கு ரூ. 2500 கடன் வாங்கிஞன். முதல் வருஷக் கடைசியில் ரூ. 1800 செலுத்தி விடுகிருன். இரண்டாம் வருஷக் கடைசியில் அவன் என்ன தொகை செலுத்திஞல் கடன் தீரும்?

6. ஓர் வியாபாரி $6\frac{1}{2}$% கூட்டு வட்டி கொடுக்கும் ஒரு பாங்கில் ரூ. 2400 கடன் வாங்கிஞர். அவர் முதல் வருஷக் கடைசியில் ரூ. 1200-ம், இரண்டாம் வருஷக் கடைசியில் ரூ. 800-ம் செலுத்து கிருர். அப்பொழுது அவர் பாக்கி எவ்வளவு கொடுக்க வேண்டும்?

7. ஒருவன் ரூ. 2500-ஐ $7\frac{1}{2}$% கூட்டு வட்டிக்குக் கடன் வாங்கி ஒவ்வொரு வருஷக் கடைசியிலும் ரூ. 1500 செலுத்துவதாக உத்தேசித்தான். எவ்வளவு வருஷங்களில் கடன் தீரும்? கடைசி தடவை எவ்வளவு தொகை கொடுக்க வேண்டும்?

8. 6 மாதத்திற்கு ஒரு முறை வட்டி சேர்க்கப்படும் பாங்கில் ஒருவன் ரூ. 750 கடன் வாங்கி 6 மாதக் கடைசியில் ரூ. 500 செலுத்திவிடுகிருன். வருஷக் கடைசியில் எவ்வளவு ரூபாய் செலுத்திஞல் அவனது கடன் தீரும்? வருஷத்துக்கு 8% வீதம் கூட்டு வட்டி கணக்கிடப்படுகிறது.

9. ஒருவன் வருடம் 5% கூட்டு வட்டிக்கு ரூ. 4500 கடன் வாங்குகிருன். முதல் வருஷக் கடைசியில் ரூ. 2000 முதல் வட்டிக்

காகத் திருப்பிக் கொடுக்கிறான். 2-வது வருஷக் கடைசியில் பாக்கி முழுக் கடனையும் தீர்த்துவிடுகிறான். 2-வது வருஷக் கடைசியில் அவன் கொடுத்த தொகை எவ்வளவு? (S. S. L. C.)

10. இரண்டு வருஷங்களுக்கு முன் ஓர் வியாபாரி ஓர் நிதியில் ரூ. 2000 கட்டினான். போன வருஷம் ரூ. 1000 எடுத்துவிட்டான். இந்த வருஷம் முழுவதையும் எடுத்துவிட்டால் அவனுக்குக் கிடைக்கும் தொகை யாது? நிதி 4% வீதம் கூட்டு வட்டி கொடுக்கிறது.

11. $\frac{1}{2}$ வருஷத்திற்கு ஒரு தடவை வட்டி கொடுக்கும் ஒரு பாங்கில் ஒருவன் ரூ. 4000 கட்டினான். 6 மாதமானதும் ரூ. 2500 எடுத்துவிட்டான். கூட்டு வட்டி 6% வீதம் கணக்கிட்டால் இரண்டாம் வருஷ ஆரம்பத்தில் அவனுக்குப் பாங்கில் எவ்வளவு பணம் இருக்கும்?

12. ஒரு சர்வகலாசாலை அதிகாரிகள், மாணாக்கர் உபகாரச் சம்பளத்துக்காகவும், பரிசுகளுக்காகவும் ரூ. $3\frac{1}{2}$ லக்ஷத்தைப் பாங்கு ஒன்றில் மூலதனமாகப் போட்டிருக்கிறார்கள். அத்தொகைக்கு வருஷத்துக்கு $3\frac{1}{2}$% வீதம் கூட்டு வட்டி கிடைக்கிறது. ஒவ்வொரு வருஷக் கடைசியிலும் பாங்கியிலிருந்து ரூ. 10,000 எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. இரண்டுவருஷம் கழித்து சர்வகலாசாலை சார்பில் பாங்கியில் எவ்வளவு தொகை நிற்கும்? (S. S. L. C)

13. ஒருவன் ஒரு பாங்கியில் ரூ. 5000-ஐ 4% கூட்டு வட்டிக்குப் போட்டான். கூட்டுத் தொகையில் $\frac{3}{4}$ பாகத்தை ஒரு வருஷக் கடைசியில் எடுத்துவிட்டான். இரண்டாவது வருஷக் கடைசியில் பாங்கியில் எவ்வளவு ரூபாய் இருக்கும்?

14. ஒரு பாங்கியிலிருந்து ரூ. 4000-ஐ $6\frac{1}{4}$% கூட்டு வட்டிக்குக் கடன் வாங்கி முதல் வருஷக் கடைசியில் அசலில் பாதியைத் திருப்பிக் கொடுத்துவிட்டேன். இரண்டாவது வருஷக் கடைசியில் எவ்வளவு ரூபாய் கொடுத்தால் கடன் தீரும்?

15. ஒருவன் ரூ. 3150-ஐ 10% கூட்டு வட்டிக்குக் கடன் வாங்கி முதல் வருஷக் கடைசியிலும், இரண்டாவது வருஷக் கடைசியிலும் ரூ. 1815-ஐத் திருப்பிக் கொடுத்தால் கடன் தீர்ந்துவிடும் எனக் காண்பி.

16. ஒருவன் ரூ. 5150-ஐ 6% கூட்டு வட்டிக்குக் கடன் வாங்கினான். முதல் வருஷக் கடைசியிலும், இரண்டாவது வருஷக் கடைசியிலும் ரூ. 2809-ஐக் கொடுத்தால் கடன் தீர்ந்துவிடும் எனக் காண்பி.

17. ஒருவன் ஒரு பாங்கியில் ரூ. 5500-ஐ 5% கூட்டு வட்டுக்குப் போட்டான். இரண்டு வருஷக் கடைசியில் பாங்கு திவாலாகிவிட்டது. பாங்கு வீதாசாரம் ரூபாய்க்கு 6 அணு கொடுத்தால் அவனுக்குக் கிடைக்கும் தொகை என்ன ?

18. வருஷத்துக்கு 2% கூட்டுவட்டி தருவதாக ஒத்துக்கொண்ட பாங்கி ஒன்றில் ஒருவன் ரூ. 15000 போடுகிறுன். இரண்டு வருஷக் கடைசியில் பாங்கி திவாலாய் விடுகிறது. அதனுல் அவனுக்குச் சேரவேண்டிய மொத்தத் தொகையில் ரூபாய்க்கு 10 அணு வீதந்தான் திரும்பிவருகிறது. அதனுக்குக் கிடைத்தது எவ்வளவு ?

19. வருஷத்துக்கு $4\frac{1}{2}\%$ கூட்டுவட்டி தருவதாக ஒத்துக் கொண்ட பாங்கு ஒன்றில் ஒருவன் ரூ. 3000-ஐப் போடுகிறுன். மறு வருஷம் ரூ. 5000 போடுகிறுன். அந்த வருஷமுடிவில் பாங்கு திவாலாகிவிடுகிறது. ரூபாய்க்கு 5 அணு 4 பை வீதந்தான் அவனுக்குத் திரும்பிவருகிறது. அவனுக்குக் கிடைத்த தொகை யென்ன ?

20. வருஷத்துக்கு $2\frac{1}{2}\%$ கூட்டுவட்டிக்கு ஒரு பாங்கில் ரூ. 25000 போடுகிறுன். ஒரு வருஷக் கடைசியில் ரூ. 10000 எடுத்து விடுகிறுன். இரண்டாவது வருஷக் கடைசியில் பாங்கு திவாலாகி ரூ.க்கு 6 அணு 4 பை வீதந்தான் திரும்பகிடைக்கிறது. கிடைத்த தொகையென்ன ?

21. ஒரு பாங்கில் 10% வீதம் வட்டி கொடுத்து 6 மாதத்திற்கு ஒருமுறை வட்டி கூட்டப்பட்டால் உண்மையான வருஷ வட்டி வீதம் என்ன ?

22. வருஷத்துக்கு 6% வீதம் 6 மாதத்திற்கு ஒருமுறை வட்டி சேர்த்துக் கொடுக்கும் பாங்கில் ஒரு தொகை போடப்பட்டது. தொகைக்கு உண்மையான வருஷவட்டி வீதம் என்ன ?

23. ஒரு தொகைக்கு வருஷத்துக்கு 5% வீதம் 2 வருஷங்களில் கிடைக்கும் கூட்டுவட்டியானது, அதே தொகைக்கு வருஷத்துக்கு $5\frac{1}{8}\%$ வீதம் 2 வருஷங்களில் கிடைக்கும் தனி வட்டிக்குச் சமமாகும் என்று காட்டுக. (S. S. L. C.)

24. ஒரு தொகை 6% வீதம் 2 வருஷத்துக்குக் கூட்டுவட்டிக்கு விடப்படுகிறது. அதே கூட்டுத் தொகை எவ்வளவு % தனிவட்டி வீதம் 2 வருஷத்தில் கூட்டுத் தொகையாகும் ?

25. ரூ. 3500-க்கு $3\frac{1}{2}\%$ வீதம் 2 வருஷத்தில் தனிவட்டிக்கும் கூட்டு வட்டிக்கும் உள்ள வித்தியாசம் என்ன ?

26. ரூ. 3200-க்கு $2\frac{1}{2}$ வருஷத்தில் 8% வீதம் தனிவட்டிக்கும் கூட்டு வட்டிக்குமுள்ள வித்தியாசம் என்ன?

27. நான் என் சிநேகிதனிடம் 6% தனிவட்டிக்கு ரூ. 7200-ஐக் கடன் வாங்கி உடனே 6% கூட்டுவட்டிக்குக் கொடுத்தேன். 2 வருஷம் கழித்து எனக்கு வரவேண்டிய பணத்தை வசூல் செய்து, சிநேகிதனுக்குக் கொடுக்கவேண்டிய கடனைச் செலுத்தினல் நான் அடைந்த லாபம் என்ன?

28. ஒருவன் ரூ. 1800-ஐ 8% தனிவட்டிக்குக் கடன் வாங்கினன். ரூ. 1200-ஐ A என்பவனுக்கு $10\frac{5}{8}$% தனிவட்டிக்கும் மீதியை B-க்கு 10% கூட்டுவட்டிக்கும் கடன் கொடுக்கிருன். 2 வருஷங்கழித்து A, B யிடமிருந்து தொகைகளை வசூல் செய்து தன் கடனைத் தீர்க்கிருன். அவனுக்குக் கிடைத்த லாபம் என்ன?

29. ஒருவன் ரூ. 3750-க்கு ஒரு நிலத்தை வாங்கி வருஷம் ரூ. 150-க்கு குத்தகைக்கு விடுகிருன். குத்தகை ஒவ்வொரு வருஷக் கடைசியிலும் வசூலிக்கப்படுகிறது. வசூலான குத்தகையை உடனே பாங்கில் 5% கூட்டுவட்டிக்குப் போடுகிருன். மூன்று வருஷம் கழித்து நிலத்தை ரூ. 4000-க்கு விற்கிருன். பாங்கில் சேர்ந்திருந்த தொகையை எடுத்துவிடுகிருன். அவனுக்கு மொத்தமாகக் கிடைத்த லாபமென்ன?

30. இரண்டு வருஷங்களுக்கு முன்பு ரூ. 50,000-0-0-க்கு ஒரு பங்களா வாங்கி அதில் சில ரிப்பேர்களும், மாறுதல்களும் செய்வதற்காக 10% செலவழித்தேன். இதுவரை பங்களாவில் குடியொன்றும் கிடையாது. போட்ட முதலுக்கு 5% வீதம் கூட்டு வட்டியும் விரும்புகிறேன். மொத்த தொகையில் 20% லாபம் அடைய விரும்பினல், பங்களாவை இப்பொழுது என்ன விலைக்கு விற்கவேண்டும்? (S. S. L. C.)

31. ஒரு பட்டணத்தின் ஜனத்தொகை இப்பொழுது 1 லக்ஷம். ஒவ்வொரு வருஷமும் அவ்வருஷ முதலிலிருந்த ஜனத்தொகைக்கு மேல் 5% அதிகமாகிறது. 2 வருஷம் கழித்து ஜனத்தொகை என்ன?

32. 1911-ம் வருஷம் சென்னையின் ஜனத்தொகை 5,51,660. வருஷத்தில் பிறப்பு விகிதம் 1000-க்கு 42. இறப்பு விகிதம் 1000-க்கு 39. வெளியூரிலிருந்து 1000-க்கு 17 வீதம் ஜனங்கள் வருகிருர்கள். 1913-ம் வருஷம் ஜனத்தொகை யென்ன?

33. ஒரு எந்திரத்தின் விலை இப்பொழுது ரூ. 26,000. அது ஒவ்வொரு வருஷமும் மதிப்பில் 1% குறைந்துகொண்டே வந்தால் 2 வருஷங்கழித்து மதிப்பெவ்வளவு?

34. வருஷத்துக்கு 8% வீதம் ஒரு எந்திரத்தின் மதிப்பு குறைந்துகொண்டே வருகிறது. இப்பொழுது அதன் விலை ரூ. 32500 ஆனால், 2 வருஷங்கழித்து அதன் மதிப்பு என்ன?

35. ஒருவர் ஓர் இரும்புப் பெட்டியை வாங்கினார். பெட்டி ஒவ்வொரு வருஷமும் அவ்வருஷ ஆரம்பத்திலுள்ள மதிப்பில் $12\frac{1}{2}$% குறைவாக மதிப்பிடப்பட்டது. இரண்டு வருஷங்களுக்குப்பின் வாங்கின விலையில் 50%-க்கு ஏலத்தில் பெட்டி விற்கப்பட்டது. இப்படிச் செய்ததில் ஏற்பட்ட நஷ்ட சதவீதம் என்ன?

கூட்டு வட்டி வீதம் கூடுதலைக் கண்டுபிடிக்கச் சூத்திரத்தை உபயோகிக்கலாம். அந்தச் சூத்திரம் எப்படி ஏற்பட்டது என்பதைப் பார்ப்போம்.

அசல் 'P' ரூபாய் எனவும், வருஷ வட்டி வீதம் 'r'% எனவும் காலம் 'n' வருஷங்கள் எனவும் இருக்கட்டும்.

அசல் ரூ. 1 ஆனால் 1 வருஷ வட்டி $=$ ரூ. $\frac{r}{100}$

அசல் ரூ. 1 ஆனால் 1 வருஷக் கூடுதல் $=$ ரூ. $\left(1 + \frac{r}{100}\right)$

அசல் ரூ. P ஆனால் 1 வருஷக் கூடுதல் $=$ ரூ. $P\left(1 + \frac{r}{100}\right)$

இரண்டாவது வருஷ அசல் $=$ ரூ. $P\left(1 + \frac{r}{100}\right)$

அசல் ரூ. 1 ஆனால் 1 வருஷக் கூடுதல் $=$ ரூ. $\left(1 + \frac{r}{100}\right)$

அசல் ரூ. $P\left(1 + \frac{r}{100}\right)$ ஆனால் 2 வருஷக் கூடுதல்

$$= \text{ரூ. } P\left(1 + \frac{r}{100}\right)\left(1 + \frac{r}{100}\right)$$

$$= \text{ரூ. } P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^2$$

ரூ. Pக்கு 2 வருஷக் கூடுதல் $=$ ரூ. $P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^2$

இதேபோல் ரூ. Pக்கு 'n' வருஷக் கூடுதல்

$$= \text{ரூ. } P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

சூத்திரம்

1. கூட்டு வட்டி வீதம் கூடுதல் $A=P\left(1+\frac{r}{100}\right)^n$

2. கூட்டு வட்டி $I=P\left(1+\frac{r}{100}\right)^n - P$

P=அசல் ; r=வருஷ வட்டி வீதம் ; n=வருஷ எண்ணிக்கை.

இந்தச் சூத்திரத்தை உபயோகப்படுத்தி ஒரு தொகைக்குக் கூட்டு வட்டி வீதம் கூடுதலையும், கூட்டு வட்டியையும் கண்டு பிடிக்கலாம்.

மாதிரி 8 : ரூ. 5000-க்கு $5\frac{1}{2}\%$ கூட்டு வட்டி வீதம் 2 வருஷத்துக் கூட்டு வட்டியைக் கண்டுபிடி.

$I = P\left(1+\frac{r}{100}\right)^n - P$

$=$ரூ. $5000\ (1+\frac{11}{200})2 -$ ரூ. 5000.

$=$ரூ. $5000 \times \frac{211}{200} \times \frac{211}{200} -$ ரூ. 5000

4

$=$ரூ. $\frac{44521}{8} -$ ரூ. 5000

$=$ரூ. **565-2-0** விடை.

மாதிரி 9 : ஒரு தொகை 4% கூட்டு வட்டி வீதம் 2 வருஷத்தில் ரூ. 2704 கூட்டுத் தொகையாகிறது. அசலைக் கண்டுபிடி.

முதல் வழி :

	ரூ.	
அசல்	100	என இருக்கட்டும்.
முதல் வருஷ வட்டி	4	
2 வது வருஷ அசல்	104	
வட்டி	4	16
கூட்டுத் தொகை ரூ.	108	·16

கூட்டுத்தொகை ரூ. 108·16 ஆனால் அசல் ரூ. 100.

கூட்டுத்தொகை ரூ. 2704 ஆனால் அசல் ரூ. $\frac{100 \times 100}{10816} \times 2704$ (25)

ரூ. **2500** விடை.

இரண்டாவது வழி :

$$P\left(1+\frac{r}{100}\right)^n = A$$

$$P\left(1+\frac{4}{100}\right)^2 = 2704$$

$$P\left(\frac{26}{25}\right)^2 = 2704$$

$$P = \overset{4}{\cancel{2704}} \times \frac{25}{\cancel{26}} \times \frac{25}{\cancel{26}}$$

$$= 2500$$

அசல் ரூ. **2500** விடை.

மாதிரி 10 : ஒரு தொகைக்கு 8% வீதம் 2 வருஷத்தில் தனி வட்டிக்கும் கூட்டு வட்டிக்கும் உள்ள வித்தியாசம் ரூ. 20. அசலைக் கண்டுபிடி.

	100 8	
அசல் ரூ. 100 என இருக்கட்டும்.	108 8	64
2 வருஷத் தனி வட்டி = ரூ. 16 2 வருஷக் கூட்டு வட்டி = ரூ. 16·64. வித்தியாசம் = ரூ. ·64.	116 100	64
	16	64

ரூ. ·64 வித்தியாசமானல் அசல் } = ரூ. 100

ரூ. 20 வித்தியாசமானல், அசல் $= \text{ரூ. } \overset{25}{\cancel{100}} \times \frac{\overset{25}{\cancel{100}}}{\underset{16}{\cancel{64}}} \times \overset{5}{\cancel{20}}$

விடை = ரூ. 3125

அப்பியாசம் 23

சூத்திரத்தை உபயோகித்துக் கூட்டுத் தொகையையும், கூட்டு வட்டியையும் கண்டுபிடி.

	அசல்	காலம்	கூட்டுவட்டிவீதம் வருஷத்துக்கு
1.	ரூ. 880	2 வருஷம்	7%
2.	ரூ. 1600	2 வருஷம்	$2\frac{1}{2}$%
3.	ரூ. 3750	2 வருஷம்	$6\frac{2}{3}$%
4.	ரூ. 2400	2 வருஷம்	$6\frac{1}{4}$%

5. ஒரு அசல் 5% கூட்டு வட்டி வீதம் 2 வருஷத்தில் ரூ. 8820 கூட்டுத் தொகையாகிறது. அசலைக் கண்டுபிடி.

6. ஒரு அசல் $8\frac{1}{3}$% கூட்டு வட்டி வீதம் 2 வருஷத்தில் ரூ. 190-2-0 கூட்டுத் தொகை ஆகிறது. அசல் என்ன ?

7. எந்த அசல் 4% கூட்டு வட்டி வீதம் 2 வருஷத்தில் ரூ. 971-12-0 கூட்டுத் தொகையாகும் ? (S. S. L. C.)

8. ஒரு அசலை முதல் வருஷம் 4% வீதமும், மறு வருஷம் 5% வீதமும் கூட்டு வட்டிக்கு விட்டதில் 2 வருஷத்தில் கூட்டுத்தொகை ரூ. 1228-8-0 கிடைக்கிறது. அசல் என்ன ?

9. ஒரு அசலைக் கூட்டு வட்டிக்கு முதல் வருஷம் 6% வீதமும், இரண்டாவது வருஷம் 8% வீதமும் கொடுத்ததில் கூட்டுத்தொகை ரூ. 2862 ஆகிறது. அசல் என்ன ?

10. ஒரு அசலுக்கு 5% வீதம் 2 வருஷக் கூட்டு வட்டி ரூ. 15-6-0. அசலைக் கண்டுபிடி.

11. ஒரு அசலுக்கு 6% வீதம் $1\frac{1}{2}$ வருஷக் கூட்டு வட்டி ரூ. 153. அசலைக் கண்டுபிடி.

12. ஒரு அசலுக்கு 3% வீதம் 2 வருஷத்தில் தனி வட்டிக்கும் கூட்டு வட்டிக்கும் உள்ள வித்தியாசம் ரூ. 13-8-0. அசல் யாது ?

13. ஒரே அசலின் பேரில் வருஷ வட்டி 5% வீதம் 2 வருஷங்களில் கிடைக்கக் கூடிய தனி வட்டிக்கும் கூட்டு வட்டிக்கும் வித்தியாசம் ரூ. 125-1-0 என்றால், அந்த அசலைக் கண்டுபிடி. (S. S. L. C.)

14. நான் வருஷத்துக்கு 4% தனி வட்டிக்கு ஒரு தொகையை கடன் வாங்கி அதை உடனே 4% கூட்டு வட்டிக்கு வேறொருவர்க்குக் கடன் கொடுத்தேன். 2 வருஷக் கடைசியில் எனக்குக் கிடைக்க வேண்டிய கூட்டுத் தொகையை வசூல் செய்து கடனைத் தீர்த்து

விட்டேன். இதனுல் எனக்கு ரூ. 60 லாபம் கிடைத்தால் நான் வாங்கிய கடன் எவ்வளவு? (S .S. L C.)

15. ஒரு தொகையை $5\frac{1}{2}$% வீதம் 2 வருஷம் தனி வட்டிக்கும், அதே தொகையை 5% வீதம் 2 வருஷம் கூட்டு வட்டிக்கும் விட்டேன். இரண்டு வட்டிகளுக்கும் வித்தியாசம் ரூ. 2-7-0 ஆனுல் வட்டிக்கு விடப்பட்ட அசல் என்ன?

12. இன்ஷுரன்சு

ஆபத்து நேரக்கூடிய சொத்துக்களைக் காப்பாற்றுவதற்காக அவைகளின் சொந்தக்காரர்கள் சொத்துக்களின் மதிப்பில் குறிப்பிட்ட சதவீதம் சில கம்பெனிக்காரர்களுக்குக் கொடுக்கிருர்கள். அதற்குப் பதிலாகக் கம்பெனிக்காரர்கள் அந்தச் சொத்துக்களுக்குத் தற்செயலாக ஏதாவது ஆபத்து நேர்ந்தால், அவைகளின் மதிப்பு என்னவென்று குறித்திருக்கிருர்களோ அந்தத் தொகையைச் சொந்தக்காரர்களுக்குக் கொடுக்கிருர்கள். இப்படிப்பட்ட ஒப்பந்தத்திற்கு இன்ஷுரன்சு (Insurance) என்று பெயர்.

சொந்தக்கார்கள் கொடுக்கும் தொகைக்கு **ப்ரிமியம்** (Premium) என்று பெயர். இந்தத் தொகை முன் பணமாகக் கொடுக்கப்பட வேண்டும். சொத்துக்களின் மதிப்பு என்னவென்று குறிப்பிட்டிருக்கின்றதோ அதற்கு **"இன்ஷுரன்சு மதிப்பு"** (Insured value) என்று பெயர்.

இந்த மதிப்பு சொத்தின் உண்மையான மதிப்பாக இருக்கலாம், அல்லது கூடவும் இருக்கலாம், குறைவாகவும் இருக்கலாம்.

ப்ரிமியம் இன்ஷுரன்சு மதிப்பின்மேல் கணக்கிடவேண்டும்.

மாதிரி 1: ஒருவன் தன் சொத்துக்களை $3\frac{1}{4}$% வீதம் இன்ஷுர் செய்கிருன். அவன் செலுத்தும் ப்ரிமியம் ரூ. 3120. சொத்துக்களுக்கு ஆபத்து நேரவே அவனுக்குச் சொத்தின் மதிப்பும், செலுத்திய ப்ரிமியமும் திரும்பக் கிடைக்கின்றன. சொத்தின் மதிப்பென்ன?

ப்ரிமியம் ரூ. $3\frac{1}{4}$ ஆனுல் இன்ஷுர் மதிப்பு = ரூ. 100

ப்ரிமியம் ரூ. 3120 ஆனுல், இன்ஷுர் மதிப்பு = ரூ. $100 \times \frac{4}{13} \times 3120$ (240)

= ரூ. 96000

சொத்தின் மதிப்பு = ரூ. 96000 − ரூ. 3120.

= ரூ. **92880** விடை.

மாதிரி 2 : ஒருவன் ரூ. 77,800 மதிப்புள்ள சாமான்களை $2\frac{3}{4}\%$ வீதம் இன்ஷுர் செய்ய விரும்புகிறான். சாமான்கள் நஷ்டமானால் அவைகளின் மதிப்போடு அவன் செலுத்திய ப்ரிமியத்தையும் அடைய விரும்பினால் எவ்வளவு ரூபாய்க்கு இன்ஷுர் செய்ய வேண்டும்?

இன்ஷுர் மதிப்பு ரூ. 100 என இருக்கட்டும்

ப்ரிமியம் $=$ ரூ. $2\frac{3}{4}$

சொத்தின் மதிப்பு $=$ ரூ. 100 $-$ ரூ. $2\frac{3}{4}$

$=$ ரூ. $97\frac{1}{4}$

சொத்தின் மதிப்பு ரூ. $97\frac{1}{4}$ ஆனால் இன்ஷுர் மதிப்பு $\}$ $=$ ரூ. 100

சொத்தின் மதிப்பு ரூ. 77800 ஆனால் இன்ஷுர் மதிப்பு $\}$ $=$ ரூ. $100 \times \frac{4}{389} \times 77800$ (200)

$=$ ரூ. **80,000** விடை.

அப்பியாசம் 24

1. ஒரு மனிதன் தன் சொத்துக்களை ரூ. 25,000-க்கு $1\frac{1}{2}\%$ வீதம் இன்ஷுர் செய்கிறான். அவன் எவ்வளவு ப்ரிமியம் செலுத்த வேண்டும்?

2. ஒரு மனிதன் £ 1280-ஐ $2\frac{1}{2}\%$ வீதம் இன்ஷுர் செய்கிறான். அவன் செலுத்த வேண்டிய ப்ரிமியம் என்ன?

3. தம் சொத்துக்களை ஒருவர் ரூ. 20,250-க்கு இன்ஷுர் செய்து அதற்காக ரூ. 405 ப்ரிமியம் செலுத்துகிறார். ப்ரிமியத்தின் சதவீதம் என்ன?

4. ஒருவன் ப்ரிமியமாக $1\frac{3}{4}\%$ வீதம் செலுத்தும் தொகை ரூ. 385. அவனது சொத்துக்களின் இன்ஷுரன்சு மதிப்பைக் கண்டுபிடி.

5. ஒருவன் தன் சாமான்களை $2\frac{1}{4}\%$ வீதம் இன்ஷுர் செய்து அதற்காக ரூ. 450 ப்ரிமியம் செலுத்துகிறான். சாமான்களை அவன் இழந்து விட்டதால் சாமான்களின் மதிப்பை மட்டுமல்லாமல் செலுத்திய ப்ரிமியத்தையும் அடைகிறான். அவனது சாமான்களின் உண்மை மதிப்பைக் கண்டுபிடி.

6. ஒரு மனிதன் தன் சரக்குகளை $3\frac{1}{4}\%$ வீதம் இன்ஷுர் செய்து ரூ. 975 ப்ரிமியம் செலுத்துகிறன். சரக்குகளை இழந்து விட்டதால் சரக்குகளின் மதிப்பு, செலுத்திய ப்ரிமியம் இவைகளோடு ரூ. 250 லாபத்தையும் அடைகிறன். சரக்குகளின் உண்மை மதிப்பு யாது ?

7. ஒரு மனிதன் தன் சரக்குகளை $4\frac{1}{4}\%$ வீதம் இன்ஷுர் செய்கிறன். அதற்காக ரூ. 2125 ப்ரிமியம் செலுத்துகிறன். சரக்குகளை இழந்தபொழுது அவன் சரக்குகளின் உண்மை மதிப்பைப் போல் $1\frac{1}{4}$ மடங்கும், செலுத்திய ப்ரிமியமும் திரும்பப் பெறுகிறன். சரக்குகளின் உண்மை மதிப்பு என்ன ?

8. ஒருவன் ரூ. 48,500 மதிப்புள்ள சாமான்களை 3% வீதம் இன்ஷுர் செய்ய விரும்புகிறன். சாமான்கள் நஷ்டமானல் அவற்றின் மதிப்போடு செலுத்திய ப்ரிமியத்தையும் அடைய விரும்பினல், எவ்வளவு ரூபாய்க்கு இன்ஷுர் செய்ய வேண்டும் ?

9. ஒரு வியாபாரி ரூ. 144750 பெறுமானமுள்ள சாமான்களை $3\frac{1}{2}\%$ வீதம் இன்ஷுர் செய்து, நஷ்ட மேற்பட்டால் சாமான் களின் மதிப்பையும், ப்ரிமியத்தையும் அடைய விரும்புகிறன். சாமான்களின் இன்ஷுரென்சு மதிப்பைக் கணக்கிடு.

10. ஒருவருடைய சரக்குகளின் மதிப்பு ரூ. 78945. அவைகளை அவர் $7\frac{2}{3}\%$ வீதம் இன்ஷுர் செய்கிறர். சரக்குகள் இழக்கப் பட்டன. அதனல் சரக்குகளின் மதிப்பையும், ப்ரிமியத்தையும் திரும்பப் பெற்றர். சரக்குகளின் இன்ஷுரென்சு மதிப்பையும், செலுத்தப்பட்ட ப்ரிமியத்தையும் கணக்கிடு.

அனேகர் தங்கள் உயிரை இன்ஷுர் செய்து தங்களை அண்டியிருப்பவர்களுக்கும், தங்களுடைய பிற்கால வாழ்க்கைக்கும் ஏற்பாடு செய்துகொள்கிறர்கள். இதில் பலவகைகள் உண்டு. உதாரணமாக ஒருவன் ரூ. 1000-க்கு இன்ஷுர் செய்து ஆயுள் பரியந்தம் ப்ரிமியம் வருஷா வருஷம் செலுத்தலாம். அவன் இறந்தவுடன் ரூ. 1000 அவன் வாரிசுக்குக் கொடுக்கப்படும். அல்லது ஒருவன் குறிப்பிட்ட வருஷங்களுக்கு ஒவ்வொரு வருஷமும் குறிப்பிட்ட ப்ரிமியம் செலுத்தலாம். குறிப்பிட்ட வருஷங் களுக்குப் பிறகு அவனுக்கே ரூ. 1000 கொடுக்கப்படும். அதற்கு முன்னல் இறந்தால் இறந்தவுடன் அவன் வாரிசுக்குக் கொடுக்கப் படும். இன்ஷுர் செய்துகொண்ட ஒருவன் இறந்துவிட்டால்

அதன் பிறகு அவனுக்காகப் ப்ரிமியம் செலுத்த வேண்டியதில்லை. ஒவ்வொரு வகை இன்ஷுரென்ஸுக்கும் வெவ்வேறு அட்டவணைகள் உண்டு. அந்த அட்டவணைகளில் வெவ்வேறு வயதிற்கும் காலத்திற்கும் என்ன ப்ரிமியம் செலுத்த வேண்டும் என்று குறிக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த அட்டவணைகளைப் பின்வரும் பக்கங்களில் பார்க்கவும்.

அட்டவணை I

மரணத்தின்போது ரூ. 1000 கொடுப்பதற்குச் செலுத்தவேண்டிய வருஷ ப்ரிமியம்

வயது	வருஷ ப்ரிமியம்		வயது	வருஷ ப்ரிமியம்	
வருஷம்	ரூ.	அ.	வருஷம்	ரூ.	அ.
20	25	1	33	36	9
21	25	11	34	37	13
22	26	6	35	39	5
23	27	1	36	40	12
24	27	13	37	42	6
25	28	10	38	44	2
26	29	6	39	46	0
27	30	4	40	48	1
28	31	2	41	50	3
29	32	2	42	52	10
30	33	2	43	55	4
31	34	2	44	58	3
32	35	5	45	61	2

அட்டவணை II

குறித்த காலத்துக்குப் பிறகோ, அல்லது மரணம் முன்னாடியே நேரிட்டால் அப்பொழுதோ ரூ. 1000 கொடுப்பதற்குச் செலுத்தவேண்டிய வருஷ ப்ரிமியம்

வயது	காலம், வருஷங்களில்													
	10 வருஷம்		11 வருஷம்		12 வருஷம்		13 வருஷம்		14 வருஷம்		15 வருஷம்		16 வருஷம்	
வருஷம்	ரூ.	அ.	ரூ.	அ.	ரூ.	அ.	ரூ.	அ.	ரூ.	அ.	ரூ.	அ.	ரூ.	அ.
20	107	4	97	3	88	10	81	13	75	10	70	8	66	2
21	107	5	97	4	88	11	81	14	75	11	70	9	66	3
22	107	6	97	5	88	12	81	15	75	12	70	10	66	4
23	107	7	97	6	88	14	82	0	75	14	70	12	66	6
24	107	9	97	8	89	0	82	2	76	0	70	14	66	8
25	107	11	97	10	89	2	82	4	76	3	71	0	66	10
26	107	13	97	12	89	4	82	6	76	6	71	2	66	12
27	107	15	97	14	89	7	82	8	76	9	71	5	66	14
28	108	1	98	0	89	10	82	10	76	12	71	8	67	1
29	108	3	98	3	89	13	82	13	76	15	71	11	67	4
30	108	6	98	6	90	0	83	0	77	2	71	14	67	7
31	108	9	98	9	90	3	83	3	77	5	72	2	67	11
32	108	12	98	12	90	6	83	6	77	8	72	6	68	0
33	108	15	98	15	90	9	83	10	77	12	72	11	68	6
34	109	3	99	3	90	13	83	15	78	1	73	0	68	12
35	109	7	99	7	91	2	84	4	78	6	73	5	69	2
36	109	12	99	12	91	8	84	10	78	12	73	11	69	8
37	110	1	100	1	91	15	85	0	79	3	74	1	69	15
38	110	6	100	7	92	6	85	6	79	11	74	8	70	6
39	110	12	100	14	92	13	85	13	80	3	75	0	70	13
40	111	2	101	6	93	5	86	6	80	11	75	8	71	5
41	111	12	101	15	93	14	87	0	81	4	76	4	71	14
42	112	4	102	8	94	8	87	11	81	13	76	14	72	9
43	112	12	103	2	95	2	88	5	82	7	77	9	73	5
44	113	5	103	14	95	12	88	15	83	2	78	5	74	2
45	114	0	104	9	96	7	89	10	83	13	79	2	75	1
46	114	11	105	4	97	2	90	5	84	9	80	4	76	3
47	115	7	106	0	97	14	91	1	85	7	81	10	77	9
48	116	4	106	13	98	11	91	15	86	7	83	0	79	4
49	117	8	107	10	99	10	92	15	87	10	84	12	81	14
50	118	12	108	9	100	11	94	1	89	0	87	0	...	...

அட்டவணை II (தொடர்ச்சி)

குறித்த காலத்துக்குப் பிறகோ, அல்லது மரணம் முன்னுடியே நேரிட்டால் அப்பொழுதோ ரூ. 1000 கொடுப்பதற்குச் செலுத்தவேண்டிய வருஷ ப்ரிமியம்

வயது	காலம், வருஷங்களில்													
	17 வருஷம்		18 வருஷம்		19 வருஷம்		20 வருஷம்		21 வருஷம்		22 வருஷம்		23 வருஷம்	
வருஷம்	ரூ.	அ.	ரூ.	அ.	ரூ.	அ.	ரூ.	அ.	ரூ.	அ.	ரூ.	அ.	ரூ.	அ.
20	62	3	58	9	55	5	52	8	50	2	47	15	45	13
21	62	4	58	10	55	6	52	10	50	4	48	0	45	14
22	62	5	58	11	55	8	52	12	50	6	48	1	45	15
23	62	6	58	13	55	10	52	14	50	8	48	3	46	1
24	62	8	58	15	55	13	53	0	50	10	48	6	46	4
25	62	10	59	1	56	0	53	3	50	13	48	9	46	7
26	62	12	59	4	56	3	53	6	51	0	48	12	46	11
27	62	15	59	7	56	6	53	10	51	3	49	0	46	15
28	63	2	59	10	56	9	53	14	51	7	49	4	47	3
29	63	6	59	14	56	13	54	2	51	11	49	8	47	8
30	63	10	60	2	57	1	54	6	52	0	49	13	47	13
31	63	14	60	7	57	5	54	11	52	5	50	2	48	3
32	64	3	60	12	57	10	55	0	52	11	50	8	48	9
33	64	8	61	1	58	0	55	6	53	1	50	14	48	15
34	64	14	61	7	58	6	55	12	53	7	51	5	49	6
35	65	4	61	13	58	13	56	3	53	14	51	13	49	14
36	65	11	62	4	59	4	56	10	54	6	52	5	50	6
37	66	2	62	11	59	12	57	2	54	15	52	14	50	15
38	66	9	63	3	60	5	57	13	55	9	53	6	51	12
39	67	1	63	12	60	14	58	7	56	4	54	1	52	11
40	67	10	64	5	61	8	59	2	57	2	55	0	53	14
41	68	3	64	15	62	2	60	1	58	3	56	4	55	3
42	68	13	65	10	62	15	61	2	59	7	57	10	56	12
43	69	10	66	8	64	0	62	6	60	15	59	10	...	...
44	70	10	67	10	65	4	63	14	62	11	...	...	...	...
45	71	14	68	15	66	11	65	12	...	...	...	...	...	...
46	73	6	70	8	69	2	...	...	...	...	...	...	...	...
47	75	1	72	14	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
48	77	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

அப்பியாசம் 25

அட்டவணை I ஐ உபயோகப்படுத்தி விடைகளைக் கண்டுபிடி.

1. 23, 37 வயதுள்ளவர்கள் ஆயிரம் ரூபாய்க்கு இன்ஷூரர் செய்து கொண்டால் அவர்கள் செலுத்தவேண்டிய ப்ரிமியங்களை எழுதவும்.

2. 30 வயதுள்ள ஒருவன் ரூ. 4000-க்கு இன்ஷூரர் செய்தால் ஒவ்வொரு வருஷமும் அவன் செலுத்தவேண்டிய ப்ரிமியம் என்ன?

3. 35 வயதுள்ள ஒருவன் ரூ. 4500-க்கு இன்ஷூரர் செய்தால் அவன் செலுத்த வேண்டிய வருஷ ப்ரிமியம் என்ன ?

4. 24 வயதுள்ள ஒருவன் ரூ. 2000-க்கு இன்ஷூரர் செய்து 13 வருஷம் ப்ரிமியம் கட்டியபின் இறந்து விட்டான். அவன் செலுத்திய மொத்த ப்ரிமியம் என்ன ?

5. 31 வயதுள்ள ஒருவன் ரூ. 3000-க்கு இன்ஷூரர் செய்து 45-வது வயதில் இறந்து விடுகிறான். அவன் மொத்தம் செலுத்திய ப்ரிமியம் என்ன ?

அட்டவணை II ஐ உபயோகப்படுத்திப் பின் கொடுத்திருப்பவைகளுக்கு விடைகளைக் கண்டுபிடி :—

6. ரூ. 1000-க்கு இன்ஷூரர் செய்தால் ஒவ்வொரு வருஷமும் செலுத்த வேண்டிய ப்ரிமியங்களைக் கண்டுபிடி :—

(a) வயது 22, ப்ரிமியம் செலுத்த வேண்டிய வருஷங்கள் 15.
(b) வயது 31, ப்ரிமியம் செலுத்த வேண்டிய வருஷங்கள் 23.
(c) வயது 34; 50 வயது வரை ப்ரிமியம் செலுத்த வேண்டும்.
(d) வயது 37; 55 வயது வரை ப்ரிமியம் செலுத்த வேண்டும்.

7. 28 வயதுள்ள ஒருவன் ரூ. 3000-க்கு இன்ஷூரர் செய்து 22 வருஷம் ப்ரிமியம் செலுத்துவதாக ஒப்புக்கொள்கிறான். அவன் செலுத்தும் மொத்த ப்ரிமியத் தொகை என்ன ?

8. 24 வயதுள்ளவன் ரூ. 2000-க்கு இன்ஷூரர் செய்கிறான். 55 வயது வரையிலும் ப்ரிமியம் செலுத்த வேண்டும். அவன் செலுத்திய மொத்த ப்ரிமியத் தொகை என்ன ?

மாதிரி 3 : ஒருவன் தன் ஆயுளை ரூ. 3000-க்கு இன்ஷூரர் செய்து வருஷத்துக்கு ரூ. 175 ப்ரிமியம் செலுத்துகிறான். மூன்றாவது வருஷம் ப்ரிமியம் செலுத்தியவுடன் அவன் இறந்து விட்டான். இன்ஷூரன்ஸ் கம்பெனிக்கு ஏற்பட்ட நஷ்டத்தை

அவர்களுக்குச் செலுத்திய ரூபாய்க்கு 4% கூட்டு வட்டி கணக்கிட்டுக் கண்டுபிடி.

	ரூ.	
முதல் வருஷம் ப்ரிமியம்	175	
வட்டி	7	00
2-வது வருஷம் ப்ரிமியம்	175	
அசல்	357	
வட்டி	14	28
3-வது வருஷம் ப்ரிமியம்	175	
கம்பெனிக்குச் சேர்ந்தது	546	28

கம்பெனிக்கு நஷ்டம் = ரூ. 3000 − ரூ. 546·28
= ரூ. 2453·72
= ரூ. **2453-11-6** பைக்குச் சுத்தமாக விடை

அப்பியாசம் 26

1. ஒருவன் தன் ஆயுளை ரூ. 2000-க்கு இன்ஷ்ரெர் செய்து வருஷத்துக்கு ரூ. 48 ப்ரிமியம் செலுத்துகிறான். மூன்றுவது வருஷம் ப்ரிமியம் செலுத்தியவுடன் அவன் இறந்து விட்டால், இன்ஷ்ரென்சு கம்பெனிக்கு ஏற்பட்ட நஷ்டத்தைக் கணக்கிடு. செலுத்திய ரூபாய்க்கு 5% கூட்டு வட்டி வீதம் கணக்கிடப்படுகிறது.

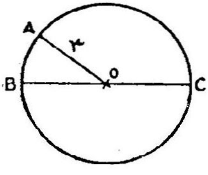
2. ஒருவர் ரூ. 4000-க்கு இன்ஷ்ரெர் செய்து வருஷத்துக்கு ரூ. 150 வீதம் ப்ரிமியம் செலுத்துகிறார். ஆரம்பித்து 2 வருஷக் கடைசியில் அவர் இறந்து விட்டார். அவர் செலுத்திய ரூபாய்க்கு 3% கூட்டு வட்டி எனக் கொண்டு கம்பெனிக்கு ஏற்பட்ட நஷ்டத்தைக் கண்டுபிடி.

3. ஒருவர் ரூ. 1000-க்குத் தம் ஆயுளை இன்ஷ்ரெர் செய்து ரூ. 32 வீதம் வருஷப் ப்ரிமியம் செலுத்துகிறார். மூன்றுவது ப்ரிமியம் செலுத்தியவுடன் அவர் இறந்தார். பணத்திற்கு $5\frac{1}{2}$% வீதம் கூட்டு வட்டி எனக் கொண்டு இன்ஷ்ரென்சு கம்பெனியின் நஷ்டத்தைக் கணக்கிடு. (S. S. L. C)

4. ஒருவர் ரூ. 2500-க்குத் தம் ஆயுளை இன்ஷ்ரெர் செய்து ரூ. 112 வீதம் வருஷப் ப்ரிமியம் செலுத்துகிறார். மூன்றுவது ப்ரிமியம் செலுத்தியவுடன் அவர் இறந்தார். பணத்திற்கு $6\frac{1}{4}$% வீதம் கூட்டு வட்டி எனக்கொண்டு இன்ஷ்ரென்சு கம்பெனியின் நஷ்டத்தைக் கணக்கிடு.

13. வட்டங்கள்

படத்தில் வட்டம் வரைந்திருப்பதைப் பார். 'O' என்னும் புள்ளி "வட்டமையம்." உருவத்தின் எல்லைக்கோடு "பரிதி" யாகும். வட்டமையத்திலிருந்து பரிதிக்கு இழுக்கப்படும் நேர்கோட்டுக்கு (OA) "ஆரம்" என்று பெயர். இதை r என்று குறிப்பது வழக்கம். வட்ட மையத்தின்மூலம் பரிதியை இரண்டு புள்ளிகளில் வெட்டும் நேர்கோடு (BC) "விட்டம்" எனப்படும். விட்டம் ஆரத்தைப்போல் 2 பங்கு என்பதைக் கவனி.



வெவ்வேறு ஆரங்களுள்ள வட்டங்கள் வரை. அவைகளின் பரிதிகளை மெல்லிய நூல் மூலமாக அள. ஒவ்வொரு வட்டத்திலும் பரிதி விட்டத்தைப்போல் எவ்வளவு மடங்கு இருக்கிறது என்று கண்டுபிடி. இது ஒரு மாருத எண்ணுக இருக்கும். சுமாராய் இது $\frac{22}{7}$ ஆகும். 4 தசமத்தானத்திற்குச் சுத்தமாய் எழுதினல் இது 3·1416 ஆகும். இந்த மாருத எண்ணை "π" என்னும் கிரேக்க எழுத்தால் குறிப்பது வழக்கம்.

$$\text{ஆகவே } \frac{\text{பரிதி}}{\text{விட்டம்}} = \pi \text{ என்னும் **சூத்திரம்** ஏற்படுகிறது.}$$

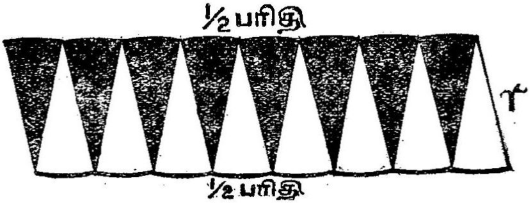
சூத்திரம் :

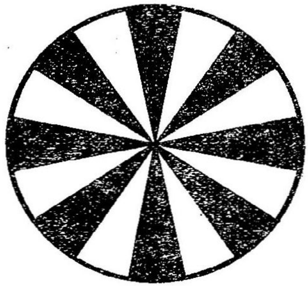
பரிதி $=2\pi r$. ($r=$ ஆரம்). π-க்கு வேறு மதிப்புக் கொடுத்தாலன்றி $\pi=3\frac{1}{7}$ என வைத்துக் கொள்ளவேண்டும். சிலர் π-க்கு 3·1416 என்றும் சிலர் $\pi=3{\cdot}1415926$ என்றும், சிலர் 3·14 என்றும் உபயோகிக்கிருர்கள். தசமத்தானங்களோடு π-யின் மதிப்பை உபயோகிப்பது சுலபமில்லாதலால் பொதுவாக $\pi=\frac{22}{7}$ என்று வைத்துக்கொண்டு கணக்குகள் போடுவது வழக்கம்.

வட்டத்தின் பரப்பு

வட்டத்தைப் படத்தில் அடுத்த பக்கத்தில் காட்டியபடி சிறு சம பாகங்களாகப் பிரி. அப்பாகங்களை வெட்டி அடுத்த படத்தில்

காட்டியபடி மாற்றி அமைத்தால் அவைகள் ஏறக்குறைய ஒரு செவ்வக வடிவத்தில் அமைகின்றன.





வட்டத்தின் விஸ்தீரணம் = செவ்வகத்தின் விஸ்தீரணம்

செவ்வகத்தின் நீளம் = பரிதியில் பாதி என்பதைப் படத்தைப் பார்த்து அறிந்து கொள்ளலாம்.

செவ்வகத்தின் அகலம் = ஆரம்

ஆரம் r என்ருல், நீளம் $= \frac{1}{2} \times 2\pi r$

அகலம் $= r$

∴ வட்டத்தின் விஸ்தீரணம் $= \pi r \times r$

$= \pi r^2$

சூத்திரம் : வட்டத்தின் விஸ்தீரணம் $= \pi r^2$ **(**r **= ஆரம்)**

மாதிரி 1 : ஒரு சக்கரத்தின் ஆரம் 1 அடி 2 அங். அது 1 பர்லாங்கு தூரம் போவதற்குள் எத்தனை தடவை சுற்றும்?

சக்கரத்தின் பரிதி $= 2\pi r$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{7}{6}$ அடி

3

$= \frac{22}{3}$ அடி.

$\frac{22}{3}$ அடி போக சுற்று $= 1$

30

220க. அல்லது 660அடி போக, சுற்றுகள் $= \frac{3}{22} \times 660$

= 90 விடை.

மாதிரி 2 : ஒரு வட்டத்தின் பரிதி 88 செ. மீ. அதன் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

$2\pi r = 88$

$2 \times \frac{22}{7} \times r = 88$

$r = 88 \times \frac{7}{2 \times 22}$ (88 → 4 → 2)

$= 14$

வட்டத்தின் பரப்பளவு $= \pi r^2$

$= \frac{22}{7} \times 14 \times 14$ ச. செ. மீ. (14 → 2)

$=$ **616** ச. செ. மீ. விடை.

மாதிரி 3 : ஒரு வட்ட ஸ்தலத்தின் பரப்பு 5,544 ச. அடி. அதைச் சுற்றி வேலிபோட கஜத்திற்கு 2 அ. 6 பை வீதம் என்ன செலவாகும் ?

$\pi r^2 = 5544$

$\frac{22}{7} \times r^2 = 5544$

$r^2 = 5544 \times \frac{7}{22}$ (5544 → 252)

$= 1764$

$r = \sqrt{1764}$

$= 42$

பரிதி $= 2 \pi r$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 42$ அடி. (42 → 6)

$= 264$ அடி.

$= 88$ கஜம்.

வேலிபோடச் செலவு $=$ ரூ. $88 \times \frac{5}{2} \times \frac{1}{16}$ (88 → 11, 16 → 2)

$=$ ரூ. **13-12-0** விடை.

அப்பியாசம் 27

1. பின் கொடுத்திருக்கும் ஆரங்களுள்ள வட்டங்களின் பரிதிகளைக் கண்டுபிடி.

(a) 7 செ. மீ. (b) $3\frac{1}{2}$ அங். (c) $5\frac{1}{4}$ அங். (d) 9 செ. மீ. (e) 25·2 அடி. (f) 4·5 அடி.

2. பின் கொடுத்திருக்கும் விட்டங்களையுடைய வட்டங்களின் பரிதிகளைக் காண்க.

(a) 21 செ. மீ. (b) 32 அங். (c) 15·4 அங்.
(d) 40 செ. மீ. (e) $5\frac{5}{8}$ அடி. (f) a அங்.

3. ஒரு சக்கரத்தின் விட்டம் 1 அடி 9 அங். அது 480 சுற்றுக்கள் சுற்றினுல் எவ்வளவு தூரம் போகும்?

4. ஒரு சக்கரத்தின் விட்டம் 2 அடி 6 அங். அது 7 பர்லாங்கு போவதற்குள் எவ்வளவு சுற்றுக்கள் சுற்றும்?

5. ஒரு சக்கரத்தின் விட்டம் 3 அடி. அது 2 செகண்டில் 7 தடவை சுற்றினுல் மணிக்கு எவ்வளவு மைல் போகும்?

6. ஒரு சக்கரத்தின் விட்டம் 50 அங். அது 5 செகண்டில் 14 சுற்றுக்கள் சுற்றினுல் அதன் வேகம் மணிக்கு எவ்வளவு மைல்?

7. ஒரு பந்தயம் ஓடுமிடம் வட்டவடிவமானது. அதன் ஆரம் 210 அடி. அதைச் சுற்றி எவ்வளவு தடவை ஓடினுல் 1 மைலாகும்?

8. ஒரு வட்டவடிவமான நிலத்தைச் சுற்றி 3 தடவை ஓடினுல் ஒரு மைலாகும். அதன் விட்டம் என்ன?

9. ஒரு வட்டவடிவமான வயலைச் சுற்றி வேலிபோட கஜத்திற்கு 1 அ. 6 பை வீதம் ரூ. 61-14-0 செலவாகிறது. அதன் விட்டம் என்ன?

10. 29 செ. மீ. நீளமுள்ள ஒரு கம்பியை ஒரு வட்டமாக வளைத்ததில் அதன் விட்டத்திற்குச் சமமான பாகம் துண்டு விழுகிறது. அந்த வட்டத்தின் ஆரமென்ன?

11. $58\frac{2}{7}$ அங். நீளமுள்ள ஒரு கம்பியை வட்டமாக வளைத்தால் அந்த வட்டத்தின் ஆரத்திற்குச் சமமான பாகம் மீதியிருக்கிறது. அந்த வட்டத்தின் ஆரம் என்ன?

12. ஒரு சதுரத்தின் பரப்பளவு 125·44 ச. செ. மீ. இச் சதுரத்தின் சுற்றளவும் ஒரு வட்டத்தின் சுற்றளவும் சமமாயிருக்கிறது. அவ்வட்டத்தின் விட்டத்தை (மி. மீ. சுத்தமாக)க் கண்டுபிடி. (S. S. L. C.)

13. பின்கொடுத்திருக்கும் விட்டங்களையுடைய வட்டங்களின் பரப்பளவுகளைக் காண்க :

(a) 28 செ. மீ. (b) 8·4 அங். (c) 25 அடி. (d) 12·6 கஜம். (e) $10\frac{1}{2}$ அங். (f) x அங்.

14. வட்டவடிவமான ஒரு வயலின் விட்டம் 48 கஜம். அதைச் சமப்படுத்த ஒரு ச. அடிக்கு 2 அ. 4 பை வீதம் என்ன செலவாகும்?

15. ஒரு வட்டத்தின் பரிதி 132 செ. மீ. அதன் பரப்பளவு என்ன?

16. ஒரு வட்டவடிவமான பந்தய ஸ்தலத்தை 3 தரம் சுற்றினால் $\frac{1}{2}$ மைலாகும். அதன் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

17. ஒரு பந்தயசாலையின் சுற்றளவு 400 மீட்டர். அதன் பரப்பளவை ச. செ. மீ. சுத்தமாகக் கண்டு பிடி.

18. ஒரு வட்டவடிவமான நிலத்திற்கு வேலிகட்ட கஜத்திற்கு 1 அ. 8 பை வீதம் ரூ. 59-9-4 செலவாகிறது. அதன் பரப்பளவு என்ன?

19. ஒரு வட்டத்தின் பரப்பளவு $38\frac{1}{2}$ ச. அங். அதன் ஆரத்தையும், பரிதியையும் கண்டுபிடி.

20. ஒரு வட்டத்தின் பரப்பளவு $346\frac{1}{2}$ ச. செ. மீ. அதன் பரிதியென்ன?

21. ஒரு வட்டவடிவமான வயலின் பரப்பளவு 3 ஏக்கர் 880 ச. கஜம். அதைச் சுற்றி வேலிபோட கஜத்திற்கு $2\frac{1}{4}$ அணு வீதம் என்ன செலவாகும்?

22. வட்டஸ்தலத்தின் பரப்பளவு 814·66 ச. கஜம். அதைச் சுற்றி வேலிபோட கஜத்திற்கு 5 அணு வீதம் என்ன செலவாகும்? (S. S. L. C.)

23. ஒரு சதுர வயலின் பரப்பளவு 10 ஏக்கர். ஒரு வட்டவடிவமான வயலின் பரப்பளவும் 10 ஏக்கர். இரண்டில் எதன் சுற்றளவு அதிகம்? எவ்வளவு?

24. 44 அங். நீளமுள்ள ஒரு கம்பி முதலில் சதுரமாக வளைக்கப்படுகிறது. பிறகு வட்டமாக வளைக்கப்படுகிறது. எது அதிகப் பரப்பளவு உடையது? பரப்பளவுகளின் விகிதம் என்ன?

25. ஒரு சதுரத்தின் பக்கம் 7 அங். அதற்குள் வரையப்படும் மிகப்பெரிய வட்டத்தின் பரப்பளவு என்ன?

26. ஒரு சதுர அட்டையில் மிகப்பெரிய வட்டம் வரையப்படுகிறது. அதைக் கத்தரித்து எறிந்துவிட்டால் மீதி பாகத்தின் பரப்பளவு 42 ச. செ. மீ. சதுரத்தின் பக்கம் என்ன?

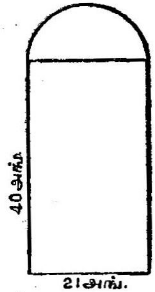
27. ஒரு சதுர அட்டையில் மிகப்பெரிய வட்டம் வரையப்பட்டு அந்த பாகம் வெட்டியெறியப்படுகிறது. மீதி பாகத்தின் பரப்பளவு $13\frac{5}{7}$ ச. அங். சதுரத்தின் பக்கம் என்ன?

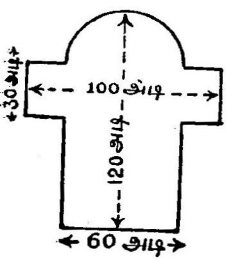
28. இரண்டு வட்டங்களின் ஆரங்கள் 1 : 2 என்னும் விகிதத்தில் இருக்கின்றன. அவைகளின் பரிதிகளின் விகிதத்தையும், பரப்பளவுகளின் விகிதத்தையும் எழுதுக.

29. இரு வட்டங்களின் பரப்பளவுகளின் விகிதம் 25 : 9. அவைகளின் விட்டங்களின் விகிதத்தையும், பரிதிகளின் விகிதத்தையும் கண்டுபிடி.

30. ஒரு செவ்வக வடிவமான ஜன்னலுக்கு மேற்புறத்தில் ஒரு அரை வட்டவடிவமான கண்ணாடி பாகம் போடவேண்டும். ஜன்னலின் அதிக உயரம் 6 அடி, குறைந்த உயரம் $4\frac{1}{2}$ அடி. தேவையான கண்ணாடியின் பரப்பளவு என்ன?

31. இந்தப் படம் செவ்வகத்தின்மேல் அரை வட்டமுள்ளது. அளவுகள் படத்தில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அதன் மொத்தப் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

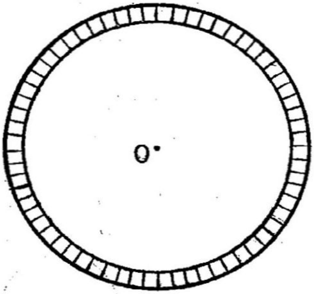




32. இங்கே கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் படம் ஒரு பிரசங்க மண்டபத்தின் தரைப்படமாகும். அதனுடைய ஒரு முனை அரைவட்டத்தில் முடிகிறது. தரையின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

வட்ட வலயம் (Circular Ring)

ஒரே மையமும் வெவ்வேறு ஆரங்களும் உடைய வட்டங்கள் **"பொது மைய வட்டங்கள்"** என்று சொல்லப்படுகின்றன. இந்த வட்டங்களுக்கு இடையேயுள்ள பாகத்திற்கு **"வட்ட வலயம்"** அல்லது **"கங்கணம்"** என்று பெயர். படத்தில் கோடிட்ட பாகம் வட்டவலயமாகும்.



வட்ட வலயத்தின் விஸ்தீரணம் = (பெரிய வட்டத்தின் விஸ்தீரணம் — சிறியவட்டத்தின் விஸ்தீரணம்)

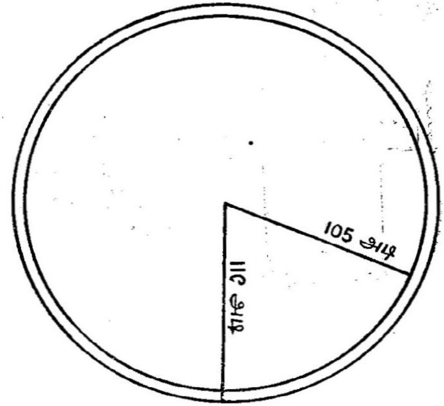
பெரிய வட்டத்தின் ஆரம் $= R$ எனவும்
சிறிய வட்டத்தின் ஆரம் $= r$ எனவும் இருக்கட்டும்.
வட்டவலயத்தின் பரப்பளவு $= \pi R^2 - \pi r^2$
$= \pi (R^2 - r^2)$
$= \pi (R + r)(R - r)$

சூத்திரம் : வட்டவலயத்தின் பரப்பளவு $= \pi (R + r)(R - r)$
($R =$ பெரிய வட்ட ஆரம் ; $r =$ சிறிய வட்ட ஆரம்.)

குறிப்பு :—பெரிய ஆரத்திற்கும் சிறிய ஆரத்திற்குமுள்ள வித்தியாசம் வட்ட வலயத்தின் **அகலமாகும்.**

மாதிரி 4 : ஒரு வட்ட வடிவமான நிலத்தின் விட்டம் 70 கஜம். அதைச் சுற்றி வெளியில் 14 அடி அகலமுள்ள பாதை இருக்கிறது. பாதையைச் செப்பனிட ச. கஜத்திற்கு 4 அ. 6 பை வீதம் என்ன செலவாகும் ?

(பாதை வட்டவலய வடிவமானது.)



சிறிய வட்ட ஆரம் $= 105$ அடி.

பெரிய வட்ட ஆரம் $= (105 + 14)$ அடி.

$= 119$ அடி.

பாதையின் பரப்பளவு $= \pi (R + r) (R - r)$

$= \frac{22}{7} \times (119 + 105)\ (119 - 105)$ ச. அடி.

$= \frac{22}{7} \times 224 \times \overset{2}{\cancel{14}}$ ச. அடி.

பாதையின் பரப்பளவு $= 9856$ ச. அடி

செப்பனிடச் செலவு $=$ ரூ. $\frac{\overset{308}{\overset{616}{\cancel{9856}}}}{\cancel{9}} \times \frac{\cancel{9}}{\cancel{2}} \times \frac{\cancel{1}}{\cancel{16}}$

$=$ ரூ. **308** விடை.

மாதிரி 5 : ஒரு வட்ட வலய வடிவமான நிலத்தின் உள் சுற்றளவு 220 அடி. அந்த நிலத்தின் பரப்பளவு 1694 சதுர அடி. அந்த இடத்தின் அகலமென்ன ?

$2\pi r = 220$

$2 \times \frac{22}{7} \times r = 220$

$r = \frac{\overset{5}{\cancel{220}} \times 7}{\cancel{44}}$

$= 35$

$\pi r^2 = \frac{22}{\cancel{7}} \times \overset{5}{\cancel{35}} \times 35$

$= 3850$

$\pi R^2 = 3850 + 1694$

$= 5544$

$R^2 = \frac{\overset{252}{\cancel{5544}} \times 7}{\cancel{22}}$

$= 1764$

$R = \sqrt{1764}$

$= 42$

அகலம் $= (42 - 35)$ அடி

$= 7$ அடி விடை

அப்பியாசம் 28

1. ஒரு வட்டவலயத்தின் வெளி ஆரம் 22 அங்; உள் ஆரம் 20 அங். அதன் விஸ்தீரணத்தைக் கண்டுபிடி.

2. ஒரு வட்டவலயத்தின் வெளி விட்டம் 44 செ. மீ. உள் விட்டம் 26 செ. மீ. அதன் விஸ்தீரணத்தைக் காண்க.

3. ஒரு வட்ட வடிமமான நிலத்தின் விட்டம் 168 அடி. அதைச் சுற்றி வெளியில் 7 அடி அகலத்திற்கு ஒரு பாதை இருக்கிறது. அப்பாதையின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

4. ஒரு வட்ட வடிவமான இடத்தின் விட்டம் 63 கஜம். அதைச் சுற்றி வெளியில் $10\frac{1}{2}$ அடி அகலத்திற்குப் பாதைபோட ச. கஜத்திற்கு 4 அணா வீதம் என்ன செலவாகும்?

5. ஒரு வட்ட வடிவமான நிலத்தின் விட்டம் 80 அடி. அதைச் சுற்றி உட்புறமாக 5 அடி அகலத்திற்குப் பாதைபோட ச. அடிக்கு 1 அணா 9 பை வீதம் என்ன செலவாகும்?

6. ஒரு பந்தயம் ஓடும் இடம் வட்டவலய வடிவமானது. அதன் உள் சுற்றளவு 220 கஜம். அதன் அகலம் 7 கஜம். அந்த இடத்தின் விஸ்தீரணம் என்ன?

7. வட்டவலய வடிவமான பந்தயம் ஓடுமிடத்தின் உள் சுற்றளவு 440 கஜம். வெளிச் சுற்றளவு 528 கஜம். அதன் அகலத்தையும், பரப்பளவையும் கண்டுபிடி.

8. ஒரு வட்டவலய வடிவமான நிலத்தின் வெளிச் சுற்றளவு 660 அடி. உள் சுற்றளவு 616 அடி. அந்த இடத்தைச் செப்பனிட ச. கஜத்திற்கு 6 அணா வீதம் என்ன செலவாகும்?

9. ஒரு வட்டவலய வடிவமான பந்தயம் ஓடுமிடத்தின் உள் சுற்றளவு $\frac{1}{4}$ மைல். அதன் அகலம் 14 அடி. வெளிச் சுற்றளவு என்ன? அந்த இடத்தை வெட்டி நிரவ ச. கஜத்திற்கு 2 அணா 3 பை வீதம் என்ன செலவாகும்?

10. ஒரு வட்டவலய வடிவமான பந்தய சாலையின் உள் பரிதி வழியே 3 தடவை சுற்றினால் 1 மைல் ஆகும். அதன் அகலம் 28 அடி. வெளிப் பரிதி என்ன?

11. ஒரு வட்ட வடிவமான நிலத்தின் விஸ்தீரணம் 1386 ச. கஜம். அதைச் சுற்றி வெளியில் $3\frac{1}{2}$ அடி அகலத்திற்கு ஒரு பாதை இருக்கிறது. பாதையின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

12. ஒரு வட்ட வடிவமான நிலத்தின் விஸ்தீரணம் 7546 ச. கஜம். அதைச் சுற்றி உட்புறத்தில் 14 அடி அகலமுள்ள பாதை போடுவதற்கு ச. கஜத்திற்கு 10 அணு வீதம் என்ன செலவாகும்?

13. ஒரு வட்ட வடிவமான இடத்தின் பரப்பளவு 2464 ச. கஜம். அதன் வெளியில் சுற்றிலும் சம அகலமுள்ள பாதை யொன்று செல்லுகிறது. பாதையின் பரப்பளவு 1386 ச. கஜம் பாதையின் அகல மென்ன?

14. ஒரு வட்டவடிவமான நிலத்தின் பரப்பளவு $707\frac{1}{7}$ ச. கஜம். அதன் உட்புறத்தில் சுற்றிலும் சம அகலமுள்ள பாதை இருக்கிறது. பாதையின் பரப்பளவு 176 ச. க. என்ருல், அதன் அகலத்தைக் கண்டுபிடி.

15. ஒரு வட்டவலயத்தின் உள்சுற்றளவு $31\frac{3}{7}$ அங். வலயத்தின் விஸ்தீரணம் $34\frac{4}{7}$ ச. அங். வலயத்தின் அகலம் என்ன?

16. ஒரு வட்டவலய வடிவமான நிலத்தின் வெளிச் சுற்றளவு 704 அடி. அதன் விஸ்தீரணம் 4774 ச. அடி. உள் சுற்றளவு என்ன?

17. 112 அடி விட்டமுள்ள ஒரு வயலைச் சுற்றி வெளியில் சம அகலமுள்ள ஒரு பாதை இருக்கிறது. அப்பாதையின் பரப்பளவும் வயலின் பரப்பளவும் சமமானுல் பாதையின் அகலத்தை அடிக்குச் சுத்தமாகக் கண்டுபிடி.

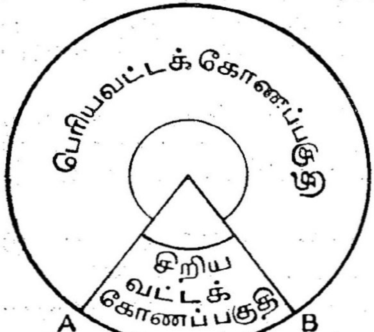
18. ஒரு வட்ட வடிவமான நிலத்தின் விட்டம் 90 கஜம். அதைச் சுற்றி வெளியில் சம அகலமுள்ள பாதையின் பரப்பளவும், நிலத்தின் பரப்பளவும் சமமாக இருக்கின்றன. பாதையின் அகலத்தை கஜத்திற்குச் சுத்தமாகக் கண்டுபிடி.

19. ஒரு வட்டவலய வடிவமான நிலத்தின் பரப்பளவு 1936 ச. அடி. அதன் அகலம் 7 அடி ஆனுல் வெளி ஆரம் என்ன?

20. ஒரு வட்ட வலயத்தின் பரப்பளவு 6468 ச. அடி. அதன் அகலம் 14 அடி. உள் விட்டம் என்ன?

வட்டக் கோணப் பகுதிகள் (Sectors)

வட்டப் பரிதியின் ஒரு பாகத்திற்கு வில் எனப் பெயர். ஏதேனும் ஒரு வட்டம் வரைந்தால் ஆரங்கள் வட்டத்தை இரு பாகங்களாகப் பிரிக்கின்றன. ஒவ்வொரு பாகமும் **வட்டக் கோணப் பகுதியாகும்.**



இரு ஆரங்களாலும் அவைகளுக்கு இடையில் உள்ள வில்லாலும் அடைக்கப்பட்ட ஒரு வட்டத்தின் பாகத்திற்கு வட்டக்கோணப் பகுதி என்று பெயர்.

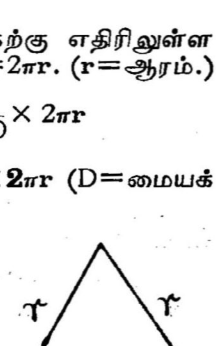
ஒரு வட்டக் கோணப் பகுதியின் பாகங்கள் :—இரண்டு ஆரங்கள்; அவைகளுக்கு இடையிலுள்ள கோணம் எதிரிலுள்ள வில். ஆரங்களுக்கு இடையிலுள்ள கோணம் வட்டக் கோணப் பகுதியின் கோணம் என்று சொல்லப்படும். எதிரில் உள்ள வில்லின் நீளம் இக்கோணத்தின் பரிமாணத்தைப் பொறுத்திருக்கும். இக் கோணத்தின் பரிமாணம் அதிகமாக ஆக, வில்லின் நீளமும் அதிகமாகும்.

வட்ட மையத்திலுள்ள கோணம் 360°. இதற்கு எதிரிலுள்ள வில் வட்டத்தின் பரிதியாகும். வட்டத்தின் பரிதி$=2\pi r$. ($r=$ஆரம்.)

மையக்கோணம் D° ஆனால் வில்லின் நீளம் $\Big\} = \frac{D}{360} \times 2\pi r$

சூத்திரம் 1 : வில்லின் நீளம் $l = \frac{D}{360} \times 2\pi r$ ($D=$மையக் கோணம் ; $r=$ஆரம்).

சூத்திரம் 2 : வட்டக் கோணப் பகுதியின் சுற்றளவு $=l+2r$. ($l=$வில்லின் நீளம் ; $r=$ஆரம்.)



மையக்கோணம் அதிகமாக ஆக, வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பளவும் அதிகமாகும். வட்ட மையத்தில் உள்ள கோணம் 360°. வட்டக் கோணப் பகுதியின் கோணம் D° ஆனால்

$$\frac{\text{வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு}}{\text{வட்டத்தின் பரப்பளவு}} = \frac{D}{360}$$

வட்டத்தின் பரப்பளவு $= \pi r^2$ ($r =$ ஆரம்)

$\therefore$ வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு $= \frac{D}{360} \times \pi r^2$

சூத்திரம் 3 : வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு $\frac{D}{360} \times \pi r^2$

D = மையக் கோணம், r = ஆரம்.)

வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடிக்க வேருெரு சூத்திரமும் பயன்படும்.

D = மையக் கோணம். r = ஆரம். l = வில்லின் நீளம் ஆனல்

$$l = \frac{D}{360} \times 2\pi r$$

$$\therefore \tfrac{1}{2}l = \frac{D}{360} \times \pi r$$

பரப்பளவு $= \frac{D}{360} \times \pi r^2$

பரப்பளவு $= \frac{D}{360} \times \pi r \times r$

$= \frac{1}{2} l \times r$

$= \frac{1}{2} lr.$

சூத்திரம் 4 : வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு $= \frac{1}{2}lr$. (l = வில்லின் நீளம், r = ஆரம்.)

மாதிரி 1 : ஒரு வட்டக் கோணப் பகுதியின் ஆரம் 7 அங். மையக் கோணம் 60°. வில்லின் நீளத்தையும் வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பளவையும் கண்டுபிடி.

வில்லின் நீளம் $= \frac{D}{360} \times 2\pi r.$

$= \frac{60}{360} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 7$ அங்.

6

3

$= 7\frac{1}{3}$ அங். விடை.

பரப்பளவு $= \frac{D}{360} \times \pi r^2$

$= \frac{60}{360} \times \frac{22}{7} \times 7 \times 7$ ச. அங்.

(60/360 cancelled to 1/6, then 11 and 3 written above and below after cancelling)

$= \mathbf{25\frac{2}{3}}$ ச. அங். விடை.

மாதிரி 2 : ஒரு வட்டக் கோணப் பகுதியின் சுற்றளவு $19\frac{1}{2}$ அங். மையக் கோணம் 45°. ஆரத்தைக் கண்டு பிடி. வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பளவையும் கண்டுபிடி.

$$l + 2r = 19\tfrac{1}{2}$$

$$\frac{D}{360} \times 2\pi r + 2r = 19\tfrac{1}{2}$$

$$\frac{45}{360} \times 2 \times \frac{22}{7} r + 2r = 19\tfrac{1}{2}$$

$$\frac{11}{14} r + 2r = \frac{39}{2}$$

$$11r + 28r = 39 \times 7$$

$$39r = 39 \times 7$$

$$r = 7.$$

ஆரம் = **7** அங். விடை.

$$l + 2r = 19\tfrac{1}{2}$$

$$l + 14 = 19\tfrac{1}{2}$$

$$l = 5\tfrac{1}{2}$$

பரப்பளவு $= \frac{1}{2} l r$

$= \frac{1}{2} \times \frac{11}{2} \times 7$ ச. அங்.

$= \mathbf{19\frac{1}{4}}$ ச. அங். விடை.

குறிப்பு : வில்லின் நீளமும் ஆரமும் தெரிந்திருந்தால் வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பளவைக் காண "பரப்பளவு $= \frac{1}{2} l r$" என்னும் சூத்திரத்தை உபயோகிப்பது சுலபமாகும்.

மாதிரி 3 : ஒரு வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு 20 ச. அங். அதன் ஆரம் 8 அங். சுற்றளவைக் கண்டுபிடி.

$\frac{1}{2} l\, r = 20$

$\frac{1}{2} l \times 8 = 20$

$l = \frac{20 \times 2}{8}$

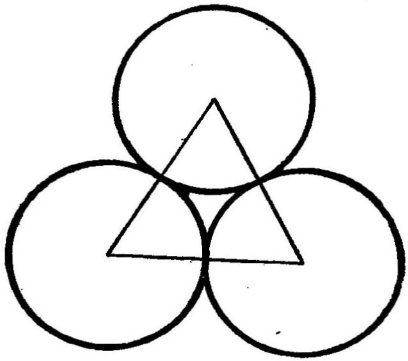
$= 5$

சுற்றளவு $= l + 2\,r$

$= 5 + 16$ அங்.

$=$ **21** அங். விடை.

மாதிரி 4 : 1″ விட்டமுள்ள மூன்று நாணயங்கள் ஒவ்வொன்றையும் மற்ற இரண்டும் தொடும்படியாக ஒரு பலகையின் மேல் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அவைகளுக்கு இடையிலுள்ள காலியிடத்தின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.



படத்தைக் கவனித்துப் பார். காலியிடத்தின்

பரப்பளவு = (சம பக்க முக்கோணத்தின் பரப்பளவு)− (3 வட்டக் கோணப் பகுதிகளின் பரப்பளவு)

சம பக்க முக்கோணத்தின் பக்கம் $= (\frac{1}{2}+\frac{1}{2})$ அங்.

$= 1$ அங்.

சம பக்க முக்கோணத்தின் பரப்பளவு $= \frac{\sqrt{3}}{4} \times 1 \times 1$ ச. அங்.

$= \cdot 433$ ச. அங்.

வட்டக் கோணப் பகுதியின் ஆரம் $= \frac{1}{2}$ அங்.

வட்டக் கோணப் பகுதியின் கோணம் $= 60°$

3 வட்டக் கோணப் பகுதிகளின் பரப்பளவு $\Big\} = 3 \times \frac{60}{360} \times \frac{22}{7} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ ச. அங்.

(60/360 → 1/6 மற்றும் 3, 22 → 11 என அடித்துச் சுருக்கப்பட்டுள்ளன.)

$= \frac{11}{28}$ ச. அங்.

$= \cdot 393$ ச. அங்.

காலியிடத்தின் பரப்பளவு $\Big\} = (\cdot 433 - \cdot 393)$ ச. அங்.

$= \mathbf{\cdot 04}$ **ச. அங். விடை.**

அப்பியாசம் 29

1. வட்டக் கோணப் பகுதிகளின் ஆரங்களும் கோணங்களும் பின் வருமாறு. வில்லின் நீளத்தைக் கண்டுபிடி.

(a) 7 செ. மீ., 60°; (b) 9 செ. மீ., 70°; (c) 8 அங்., 140° (d) 9 அங் ; 80°; (e) $10\frac{1}{2}$ அங்; 240°; (f) 5 அங் ; 300°.

2. மேற் கணக்கில் கண்ட வட்டக் கோணப் பகுதிகளின் சுற்றளவுகளைக் கண்டுபிடி.

3. ஒரு கடிகாரத்தின் நிமிஷ முள் $1\frac{3}{4}$ அங். நீளமுள்ளது. 20 நிமிஷத்தில் அதன் நுனி செல்லும் தூரத்தைக் கண்டுபிடி.

4. ஒரு கடிகாரத்தின் நிமிஷ முள் $3\frac{1}{2}''$ நீளமுள்ளது. 3-லிருந்து 5-க்குச் செல்லும் வரை முள்ளின் நுனி செல்லும் தூரத்தைக் கண்டுபிடி.

5. ஒரு வட்டக் கோணப் பகுதியின் வில்லின் நீளம் $5\frac{1}{2}$ செ. மீ. ஆரம் $4\frac{1}{2}$ செ. மீ. மையக் கோணம் எவ்வளவு டிகிரி?

6. ஒரு வட்டக் கோணப் பகுதியின் வில்லின் நீளம் $8\frac{1}{4}$ அங். ஆரம் 9 அங். மையக் கோணம் எவ்வளவு டிகிரி?

7. ஒரு வட்டக் கோணப் பகுதியின் வில்லின் நீளம் 11 செ. மீ. மையக் கோணம் 40°. ஆரத்தைக் கண்டுபிடி.

8. ஒரு வட்டக்கோணப் பகுதியின் வில்லின் நீளம் 16·5 செ. மீ. மையக் கோணம் 30°. ஆரத்தைக் கண்டுபிடி.

9. ஒரு வட்டக்கோணப் பகுதியின் சுற்றளவு 159 செ. மீ. மையக் கோணம் 30°. ஆரத்தைக் கண்டுபிடி.

10. ஒரு வட்டக்கோணப் பகுதியின் சுற்றளவு $24\frac{2}{7}$ அங். மையக்கோணம் 40°. ஆரத்தைக் கண்டுபிடி.

11. பின் கொடுத்துள்ள ஆரங்களையும், மையக் கோணங்களையும் உடைய வட்டக்கோணப் பகுதிகளின் பரப்பளவுகளைக் காண்க.

(a) 7 செ. மீ., 72°. (b) 6 செ. மீ., 210°. (c) 8 அங்., 140°. (d) $5\frac{1}{4}$ அங்., 80°. (e) $7\frac{1}{2}$ செ. மீ., 240°.

12. ஒரு ஊசல் (Pendulum) 70 செ. மீ. நீளமுள்ளது. அது 25° நகரும்பொழுது உண்டாகும் வட்டக்கோணப் பகுதியின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

13. ஒரு கடிகாரத்தின் நிமிஷமுள் 1·4 அங் நீளமுள்ளது. 25 நிமிஷத்தில் முள்ளினுல் ஏற்படும் வட்டக்கோணப் பகுதியின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

14. ஒரு கடிகாரத்தின் நிமிஷமுள் 2·8 செ. மீ. நீளமுள்ளது. 3-லிருந்து 8-க்கு நகரும் வரையில் ஏற்படும் வட்டக்கோணப் பகுதியின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

15. ஒரு வட்டக்கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு $115\frac{1}{2}$ ச. அங். ஆரம் 21 அங். மையக் கோணத்தின் பரிமாணத்தைக் கண்டுபிடி.

16. ஒரு வட்டக்கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு 44 ச. அங். ஆரம் $10\frac{1}{2}$ அங். மையக் கோணம் என்ன ?

17. ஒரு வட்டக்கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு 385 ச. செ. மீ. மையக் கோணம் 36°. ஆரத்தைக் கண்டுபிடி.

18. ஒரு வட்டக்கோணப் பகுதியின் மையக் கோணம் 45°. அதன் பரப்பளவு $9\frac{23}{28}$ ச. அங். ஆரம் என்ன ?

19. ஒரு சதுர வயலின் பக்கம் 88 அடி. அதன் ஒரு மூலையில் ஒரு கயிற்ருல் ஒரு முளையில் ஒரு பசுமாடு கட்டப்பட்டிருக்கிறது. மாடு வயலில் பாதி பாகத்தை மேயக்கூடுமாளுல் கயிற்றின் நீளத்தைக் கண்டுபிடி. (முதல் தசமத்தான சுத்தமாக.)

20. ஒரு சதுர வயலின் பக்கம் 110 அடி. அதன் ஒரு மூலையில் உள்ள முளையில் ஒரு மாடு கயிற்ருல் கட்டப்பட்டிருக்கிறது. மாடு வயலில் $\frac{2}{5}$ பாகத்தை மேயக்கூடுமாளுல், கயிற்றின் நீளத்தை முதல் தசமத்தான சுத்தமாகக் கண்டுபிடி.

21. வட்டக்கோணப் பகுதியின் ஆரமும், வில்லின் நீளமும் முறையே கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

(a) 5 அங்., 4 அங், (b) 8 செ. மீ., 4 செ. மீ. (c) $12\frac{1}{2}$ செ. மீ., $11\frac{1}{2}$ செ. மீ. (d) x அங்., y அங்.

22. ஒரு வட்டக்கோணப் பகுதியின் சுற்றளவு 19 செ. மீ., ஆரம் 6 செ. மீ. ஆனுல், பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

23. ஒரு வட்டக்கோணப் பகுதியின் சுற்றளவு 26 அங்., வில்லின் நீளம் 8 அங். ஆனுல், பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

24. ஒரு வட்டக்கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு 50 ச. செ. மீ. வில்லின் நீளம் 12 செ. மீ. ஆனால், ஆரம் என்ன?

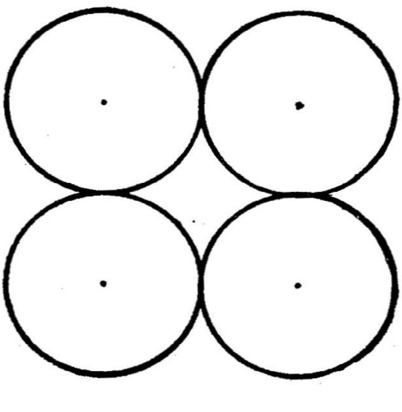
25. ஒரு வட்டக்கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு 40 ச. அங். அதன் ஆரம் 8 அங். ஆனால், வில்லின் நீளம் என்ன? சுற்றளவையும் கண்டுபிடி.

26. ஒரு வட்டக்கோணப் பகுதி வடிவமுள்ள வயலின் பரப்பளவு ·63 ஏக்கர். ஆரம் 63 கஜம் ஆனால், அதைச் சுற்றி வேலியடைக்க கஜத்திற்கு 5 அணு வீதம் என்ன செலவாகும்?

27. ஒரு வட்டக்சோணப் பகுதி வடிவமுள்ள வயலின் பரப்பளவு $3\frac{2}{11}$ ஏக்கர். அதன் ஆரம் 140 கஜம் ஆனால், வயலைச் சுற்றி வேலிபோட கஜத்திற்கு 2 அணு வீதம் என்ன செலவாகும்?

28. ஒரு புல் தரையின் நடுவில் 28 அடி பக்கமுள்ள ஒரு சதுரமான குடிசை யிருக்கிறது. அதன் ஒரு மூலையில் குடிசைக்கு வெளியில் 35 அடி நீளமுள்ள கயிற்றால் ஒரு மாடு கட்டப்பட்டிருக்கிறது. புல் தரையில் மாடு மேயக்கூடிய இடத்தின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

29. ஒரு புல் தரையின் நடுவில் 60 அடி பக்கமுள்ள ஒரு சதுரமான கட்டடம் இருக்கிறது. கட்டடத்திற்கு வெளியே ஒரு மூலையில் 70 அடி நீளமுள்ள கயிற்றால் ஒரு மாடு கட்டப்பட்டிருக்கிறது. புல் தரையில் மாடு மேயக்கூடிய இடத்தின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.



30. 2 செ. மீ. விட்டமுள்ள மூன்று நாணயங்கள் ஒவ்வொன்றும் மற்ற இரண்டையும் தொடும்படியாக வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. நடுவில் காலியான பாகத்தின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

31. படத்தில் காட்டியபடி 4 நாணயங்கள் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. நாணயத்தின் விட்டம் 2 செ. மீ. அவைகளுக்கு இடையிலுள்ள காலியான பாகத்தின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

32. ABCD என்ற சதுரமான அட்டைத் துண்டில் A-யை மையமாகவும் AB-யை ஆரமாகவும் வைத்து ஒரு வட்டகோணப் பகுதி வரைந்து, அந்தப் பாகத்தைக் கத்தரித்து எடுத்து விட்டேன். மீதி அட்டையின் பரப்பளவு $5\frac{5}{14}$ ச. அங். ஆனால், சதுரத்தின் விஸ்தீரணம் என்ன ?

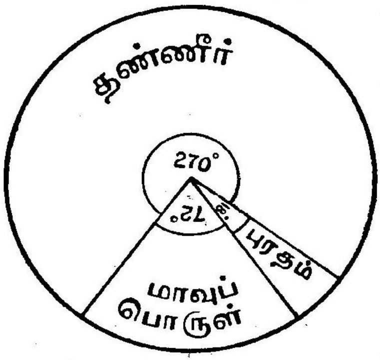
33. ABC ஒரு சமபக்க முக்கோணம். அதன் ஒரு பக்கம் 10 செ. மீ. நீளமுள்ளது. A-யை மையமாகக் கொண்டு முக்கோணத்திற்குள் மிகப் பெரிய வட்டக் கோணப் பகுதி வரையப் படுகிறது. வட்டக்கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு என்ன ?

34. 7 அங். பக்கத்தோடு கூடின சமபக்க முக்கோணத்திலிருந்து வெட்டியெடுக்கக் கூடிய மிகப் பெரிய வட்டக்கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு என்ன ?

35. ஒரு வட்டத்தில் O மையப்புள்ளி. AB என்பது வட்ட வில். வட்டத்தின் ஆரம் r அங்குலமும் AB என்னும் வில் l அங்குலமும் ஆனால் $\angle AOB$ எத்தனை டிகிரி ? $r = 3{\cdot}5$ $l = 12{\cdot}6$ ஆனால் OAB என்ற வட்டக்கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு என்ன ? (S. S. L. C.)

மாதிரி 5 : வாழைப்பழத்தில் உள்ள உணவுச் சத்துக்கள் பின்வருமாறு :

மாவுப் பொருள்	20%
புரதம்	5%
தண்ணீர்	75%



2 செ. மீ. ஆரமுள்ள ஒரு வட்டம் வரைந்து மேற்கண்ட சத்துக்களின் அளவு வீதங்களை வட்டக் கோணப் பகுதிகள் மூலம் காட்டு.

சத்துக்களின் விகிதம்
$= 20 : 5 : 75$
$= 4 : 1 : 15$

மையத்தில் உள்ள எல்லாக் கோணங்களும் சேர்ந்து 360°

மாவுப்பொருளை காட்டும் வட்டக்கோணப் பகுதியின் கோணம்

$$= \frac{4}{20} \times 360° = 72°$$

புரதத்தைக் குறிக்கும் வ. கோ. பகுதியின் கோணம் $= \frac{1}{20} \times 360^\circ$ (18°)

$= 18^\circ$

தண்ணீரைக் குறிக்கும் வ. கோ. பகுதியின் கோணம் $= \frac{15}{20} \times 360^\circ$ (18°)

$= 270^\circ$

2 செ. மீ. ஆரத்திற்கு ஒரு வட்டம் வரை. மையத்தில் 270°, 72°, 18° கோணங்கள் உள்ள வட்டக் கோணப் பகுதிகள் வரை. இவைகள் தேவையானபடி மேற்கண்ட உணவுச் சத்துக்களின் அளவு வீதங்களைக் காட்டுகின்றன.

அப்பியாசம் 30

1. வாதாம் பருப்பில் உள்ள உணவுச் சத்துக்கள் சுமாராகப் பின் வருமாறு: ஸ்டார்ச்சு = 12%, புரோட்டீன் = 24%, கொழுப்பு = 54%, தண்ணீர் = 10%. 1·5 அங். ஆரம் வைத்து ஒரு வட்டம் வரைந்து சத்துக்களின் வீதங்களைக் காட்ட வட்டக்கோணப் பகுதிகள் வரைக.

2. உலகத்தில் பற்பல நாடுகளில் விளையும் நெல்லின் அளவுகள் சதவீதங்களில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

சீனு	= 35%
இந்தியா	= 26%
ஜப்பான்	= 9%
பர்மா	= 6%
இதர நாடுகள்	= 24%

இவைகளைக் காட்ட 2 அங். ஆரமுள்ள வட்டத்தில் வட்டக் கோணப் பகுதிகள் வரைக.

3. உலகத்தில் பற்பல நாடுகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும் பருத்தியின் அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள்	= 41%
இந்தியா	= 15%
ரஷ்யா	= 13%
சீனு	= 11%
இதர நாடுகள்	= 20%

இவைகளைக் காட்ட 4 செ. மீ. ஆரமுள்ள வட்டத்தில் வட்டக் கோணப் பகுதிகள் வரைக.

4. 1938-ம் வருஷம் ஏற்றுமதியான பொருள்களின் விலை மதிப்பை அடியில் காண்க.

உணவுப் பொருகள்	ரூ. 60 கோடி
மூலப் பொருள்கள்	ரூ. 72 கோடி
பக்குவப் படுத்தப்பட்ட சாமான்கள்	ரூ. 24 கோடி

ஒரு வட்டம் வரைந்து இவற்றின் விகிதங்களை வட்டக்கோணப் பகுதிகள் மூலம் காட்டுக.

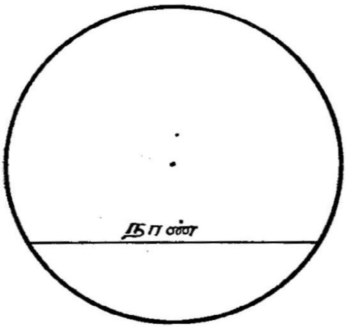
5. 3 அங். ஆரத்திற்கு ஒரு வட்டம் வரைந்து 6 கண்டங்களையும், அவைகளின் பரப்பளவுகளுக்குத் தகுந்தவாறு வட்டக்கோணப் பகுதிகளாகக் காட்டுக :

கண்டங்கள்	பரப்பளவுகள் (சதுர மைலில்) பத்து லக்ஷத்துக்குச் சுத்தமாக
1. ஆசியா	17
2. ஐரோப்பா	3·8
3. ஆப்பிரிக்கா	11·4
4. ஆஸ்திரேலியா	3
5. வட அமெரிக்கா	8
6. தென் அமெரிக்கா	6·8

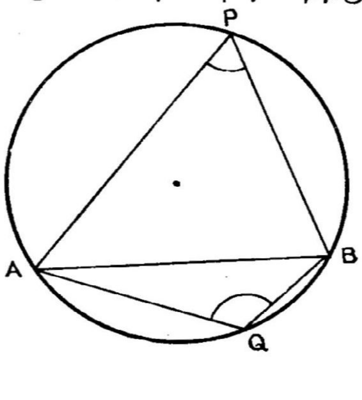
S. S. L. C.

14. ஜியோமிதி : வட்டங்கள்

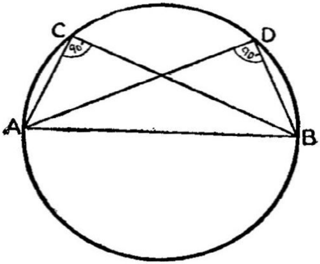
ஒரு வட்டம் வரை. அதன் பரிதியில் ஏதேனும் இரண்டு புள்ளிகளை எடுத்துக்கொள். அவைகளைச் சேர். அதற்கு நாண் என்று பெயர். கீழேயுள்ள படத்தில் AB நாண். இந்த நாண் வட்ட மையம் மூலம் சென்றால் அது விட்டமாகும்.



வட்டத்தில் வரையப்பட்ட ஒரு நாண் வட்டத்தை இரு பாகங்களாகப் பிரிக்கிறது. ஒவ்வொரு பாகத்துக்கும் வட்டத்துண்டு என்று பெயர். இவை எவ்வாறு படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கின்றன என்பதைக் கவனி. ஒன்று பெரியதாகவும், மற்றது சிறியதாகவும் இருக்கின்றன. பெரிய பாகத்திற்குப் "பெருந்துண்டு" எனவும் சிறிய பாகத்திற்குச் "சிறு துண்டு" எனவும் பெயர். நாண் விட்டமாக இருந்தால் துண்டுகள் சமமாக இருக்கும்; அப்பொழுது ஒவ்வொரு துண்டுக்கும் அரை வட்டம் என்று பெயர்.



படத்தில் AB என்ற நாண் வட்டத்தை இரு துண்டுகளாகப் பிரிக்கிறது. ∠APB பெருந்துண்டில் உள்ள கோணம். ∠AQB சிறு துண்டில் உள்ள கோணம்.



இப்படத்தில் AB விட்டம். அது வட்டத்தை அரை வட்டங்களாகப் பிரிக்கிறது. ∠ACB, ∠ADB ஒரு அரை வட்டத்திலுள்ள கோணங்கள்.

அப்பியாசம் 31

1. 2 அங். ஆரத்திற்கு ஒரு வட்டம் வரை. அதில் 3 அங். நீளத்திற்கு நாண் வரை. வட்ட மையத்திலிருந்து நாணுக்குச் செங்குத்துக் கோடு வரைந்து நாணின் இரு பாகங்களேயும் அளந்து எழுது.

2. O என்பது ஏதேனும் ஒரு வட்டத்தின் மையம். PQ நாண். OR, PQ வுக்குச் செங்குத்து. படம் வரைந்து PR=QR என அளந்து காட்டு.

3. 3 செ. மீ. ஆரத்திற்கு ஒரு வட்டம் வரை. 4 செ. மீ. நீளத்திற்கு ஒரு நாண் அதில் எடுத்துக் கொள். நாணின் மையப் புள்ளியைக் கண்டுபிடித்து வட்ட மையத்துடன் சேர். அந்தக் கோட்டிற்கும் நாணிற்கும் இடையிலுள்ள கோணங்களின் பரிமாணங்களே அளந்து எழுது.

4. A ஒரு வட்டத்தின் மையம். BC நாண். D, BC யின் மையப் புள்ளி. ∠ADB யும் ∠ADC யும் செங்கோணங்கள் என்று அளந்து காட்டு.

5. 1·5 அங். ஆரத்திற்கு ஒரு வட்டம் வரை. அதில் 2 அங். நீளத்திற்கு ஒரு நாண் எடுத்துக் கொள். பெருந்துண்டில் ACB, ADB என்ற இருகோணங்கள் வரைந்து ஒவ்வொன்றும் எத்தனே டிகிரி என்று அளந்து கண்டுபிடி. அவை சமமா என்பதைப் பார்.

6. 2 அங். ஆரமுள்ள வட்டம் வரைந்து அதில் AB என்ற விட்டம் எடுத்துக்கொள். ∠APB, ∠AQB என்ற அரை வட்டக் கோணங்களே வரைந்து ஒவ்வொன்றும் எவ்வளவு டிகிரி என்று அளந்து எழுது.

7. ஏதேனும் ஒரு வட்டம் வரைந்து அதன் அரை வட்டத்தி லுள்ள கோணம் செங்கோணமா என்பதை அளந்து கண்டுபிடி.

வட்டத்தைப்பற்றிய சில முக்கிய தன்மைகள்

1. வட்ட மையத்திலிருந்து நாணுக்கு வரையப்படும் செங் குத்துக் கோடு நாணை இரு சமபாகங்களாகப் பிரிக்கிறது.

1. ஒரு வட்டத்தில் வட்ட மையத்தையும் நாணின் மையத்தையும் சேர்க்கும் நேர்கோடு நாணுக்குச் செங்குத்துக் கோடாகும்.

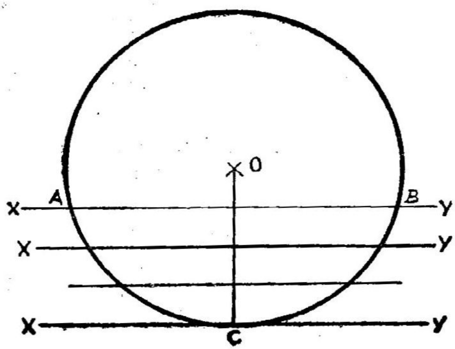
3. ஒரே வட்டத்துண்டிலுள்ள கோணங்கள் சமம்.

4. **அரை வட்டத்திலுள்ள கோணம் செங்கோணம்.**

ஒரு நேர்கோடு 90°யை எதிர் கொள்ள வேண்டுமானால் அந்த நேர்கோட்டின்மீது அரைவட்டம் வரைய வேண்டும். அரைவட்டம் வரைய நேர்கோட்டின் மையப் புள்ளியைக் கண்டுபிடி. அப்புள்ளியை மையமாகவும் நேர்கோட்டின் பாதியை ஆரமாகவும் வட்டம் வரை.

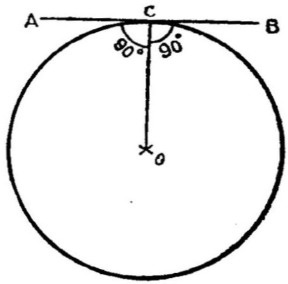
தொடுகோடுகள்

XY என்ற நேர்கோடு A,B என்ற புள்ளிகளில் ஒரு வட்டத்தை வெட்டுமாறு வரை. இக்கோட்டை மையத்திற்கு எதிர்ப்புறமாக தள்ளிக்கொண்டே சென்றால் A, B என்ற இரு புள்ளிகளும் கடைசியாக ஒரு புள்ளியில் ஒன்றாகச் சேர்ந்துவிடும். அப்புள்ளி C என இருக்கட்டும். இந்த நிலையில் அக்கோட்டைத் தொடுகோடு என்று சொல்லுவார்கள்.



தொடுகோட்டிற்கும் வட்டத்திற்கும் பொதுவாக C என்னும் புள்ளிதான் இருக்கிறது. C-க்குத் தொடு புள்ளி எனப்பெயர்.

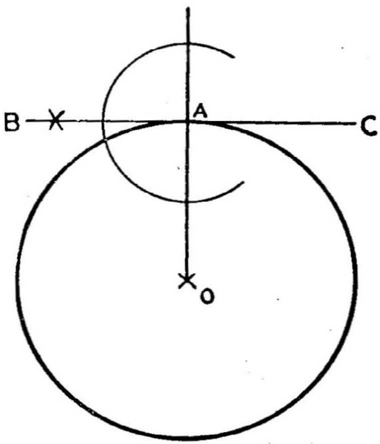
“ஆகவே, ஒரு நேர்கோடு ஒரு வட்டத்தை ஒரு புள்ளியில் சந்தித்து அதை நீட்டினால் மறுபடியும் அது அவ்வட்டத்தைச் சந்திக்காவிடில், அதற்குத் **தொடுகோடு** எனப்பெயர்.”



இந்தப் படத்தில் AB, O வை மைய மாகவுடைய வட்டத்திற்குத் தொடு கோடு. C தொடுபுள்ளி. OC யைச் சேர்த்து ∠OCA, ∠OCB ஒவ்வொன்றை யும் அளந்து பார்த்தால், அவை செங் கோணங்கள் என்பது தெரியவரும்.

ஆகையால், ஒரு வட்டத்திற்கு வரையப்பட்ட தொடுகோட்டிற்கும், தொடுபுள்ளி வழியே செல்லும் ஆரத் திற்கும் இடையில் உள்ள கோணம் செங்கோணம்.

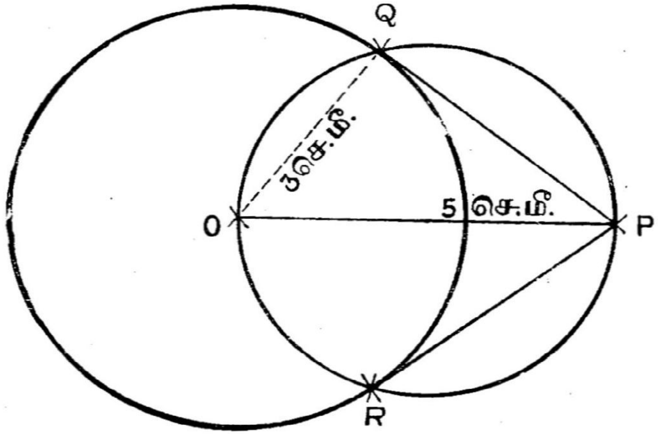
மாதிரி 1 : 1 அங்குல ஆரமுள்ள ஒரு வட்டம் வரைந்து அதன் பரிதியில் A என்ற புள்ளி எடுத்துக்கொள். அப்புள்ளி மூலம் BC என்ற தொடுகோடு வரை. வட்டமையம் O ஆக இருக்கட் டும். OA யைச் சேர். A மூலம் OA-க்கு BC என்ற செங்குத்துக்கோடு வரை. BC தேவையான தொடுகோடு.



குறிப்பு :—(பரிதியில் உள்ள ஒரு புள்ளி மூலம் ஒரே ஒரு தொடுகோடுதான் வரைய முடி யும்.)

மாதிரி 2 : 3 செ. மீ. ஆர முள்ள ஒரு வட்டம் வரை. வட்ட மையத்திலிருந்து 5 செ. மீ. தூரத்தில் ஒரு புள்ளி எடுத்துக் கொள். அப்புள்ளியிலிருந்து வட்டத்திற்குத் தொடுகோடு வரைந்து, அதன் நீளத்தை அளந்து எழுது. அதே நீளத்தைக் கணக்கீடு முறையிலும் கண்டுபிடி.

3 செ. மீ. ஆரத்திற்கு O மையமாகவுடைய வட்டம் வரை. Oவிலிருந்து OP என்ற நேர்கோடு 5 செ. மீ. நீளம் இருக்குமாறு வரை. OPயை விட்டமாகக்கொண்டு ஒரு வட்டம் வரை. அது முதல் வட்டத்தை Q,R-ல் வெட்டட்டும். PQ, PR-ஐச் சேர். PQ, PR தேவையான தொடுகோடுகள்.



குறிப்பு : (ஒரு வட்டத்திற்கு, வெளியேயுள்ள புள்ளிமூலம் இரண்டு தொடுகோடுகள் வரையக்கூடும்.) PQ, PR-ஐ அளந்து பார். PQ=PR=4 செ. மீ. என்று அறிந்துகொள்ளலாம்.

கணக்கீடுமூலம் தொடுகோட்டின் நீளத்தைக் கண்டுபிடித்தல்

OPQ ஒரு செங்கோண முக்கோணம்.

கர்ணம் OP	= 5 செ. மீ.
ஒரு பக்கம் OQ	= 3 செ. மீ.
மூன்ருவது பக்கம் PQ	$= \sqrt{5^2 - 3^2}$ செ. மீ.
மூன்ருவது பக்கம் PQ	$= \sqrt{16}$ செ. மீ.
	= 4 செ. மீ.
தொடு கோட்டின் நீளம்	**= 4 செ. மீ. விடை**

அப்பியாசம் 32

1. 2 செ. மீ. ஆரமுள்ள ஒரு வட்டம் வரைந்து அதன் பரிதியில் P, Q என்ற இரண்டு புள்ளிகள் எடுத்துக்கொள். அப் புள்ளிகள் மூலம் தொடுகோடுகள் வரை.

2. O என்பது 1·5 அங். ஆரமுள்ள ஒரு வட்டத்தின் மையமாகும். O-விலிருந்து 2·5 அங். தூரமுள்ள P என்னும் ஒரு

புள்ளியிலிருந்து அவ்வட்டத்திற்கு இரு தொடுகோடுகள் வரை. தொடுகோட்டின் நீளத்தை அளந்து குறி. உன் விடையைக் கணக்கிட்டுச் சரிபார்.

3. 2·5 செ. மீ. ஆரமுள்ள ஒரு வட்டத்திற்கு வட்ட மையத்திலிருந்து 6·5 செ. மீ. தூரத்தில் ஒரு புள்ளி எடுத்துக்கொண்டு அப்புள்ளியிலிருந்து தொடுகோடுகள் வரை. தொடுகோட்டின் நீளத்தை அளந்து எழுது. உன் விடையைக் கணக்கிட்டுச் சரிபார். (S. S. L. C.)

4. O மையமாக ஒரு வட்டம் வரை. வட்டத்திற்கு வெளியில் A என்ற புள்ளி எடுத்துக்கொள். A-யிலிருந்து வட்டத்திற்கு AB, AC என்ற தொடுகோடுகள் வரை. கோணம் BOC, கோணம் BAC இவைகளை அளந்து இவைகளின் கூடுதல் எத்தனை டிகிரி என்று எழுது.

5. OA, OB என்பவை ஒரு வட்டத்தின் ஆரங்கள். அவைகளுக்கு இடையேயுள்ள கோணம் 100°. A, B வழியாக வரையப்படும் தொடுகோடுகள் சந்திப்பதால் உண்டாகும் கோணம் எத்தனை டிகிரி ?

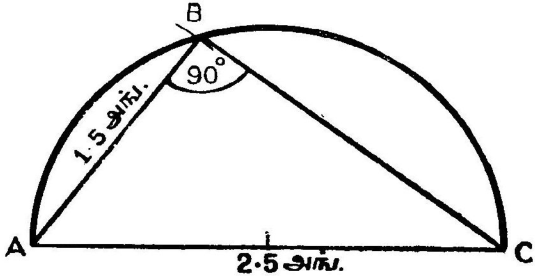
15. ஜியோமிதி

செங்கோண முக்கோணம்

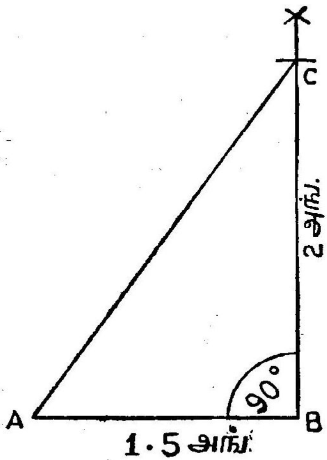
ஒரு முக்கோணம் வரைய மூன்று அளவுகள் வேண்டுமென்று படித்திருக்கிறீர்கள். செங்கோண முக்கோணத்தில் ஒரு கோணம் செங்கோணமாக இருப்பதால் 2 அளவுகள் போதுமானவை.

மாதிரி 1: ஒரு செங்கோண முக்கோணம் ABC-ல் கர்ணம் AC=2·5 அங். AB=1·5 அங். முக்கோணத்தை வரைந்து அதன் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

வரையும் விதம்: AC=2·5 அங். இருக்கும்படி ஒரு நேர் கோடு வரை. AC-யை விட்டமாகக்கொண்டு ஒரு அரை வட்டம் வரை. A-யை மையமாகவும், 1·5 அங். ஆரமாகவும் ஒரு வில்



வரை. அது அரைவட்டத்தை B-ல் வெட்டட்டும். AB, BC யைச் சேர். ABC தேவையான முக் கோணம்.



BC-யை அள. BC = 2 அங்.

பரப்பளவு $= \frac{1}{2} \times 1·5 \times 2$ ச. அங்

$= \mathbf{1·5}$ ச. அங்.

விடை.

வேறு முறை : AB=1·5 அங். இருக்கும்படி ஒரு நேர்கோடு வரை. B-ல் AB-க்கு BX என்ற செங்குத்துக் கோடுவரை. A மையமாகவும், 2·5 அங். ஆரம் வைத்து BX-ஐ C-யில் வெட்டும்படி ஒரு வில் வரை. AC-யைச் சேர். ABC தேவையான செங்கோண முக்கோணம்.

அப்பியாசம் 33

1. முக்கோணம் ABC-ல் $\angle A=90°$. $a=6$ செ. மீ. $b=$ 4 செ. மீ. முக்கோணத்தை வரைந்து அதன் பரப்பளவைக் கண்டு பிடி.

2. ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் கர்ணம் 2·8 அங். ஒரு பக்கம் 1·8 அங். செங்கோண முக்கோணத்தை வரைந்து மீதிப் பக்கத்தை அள. கணக்கீடு மூலம் சரிபார்.

3. PQR ஒரு செங்கோண முக்கோணம். PQ=2·5 செ. மீ. PR=6·5 செ. மீ. ∠Q=90°. முக்கோணம் வரைந்து பாக்கி பக்கத்தையும், கோணங்களேயும் அள.

4. ஒரு வயல் செங்கோண முக்கோண வடிவமாக இருக்கிறது. கர்ணத்தின் நீளம் 240 கஜம். ஒரு பக்கம் 150 கஜம். தகுந்த ஸ்கேல்படி படம் வரைந்து வயலின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

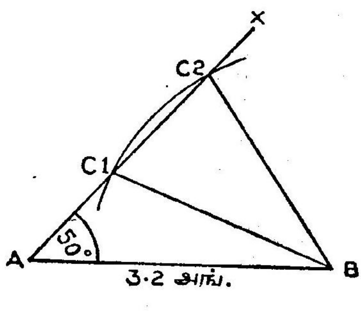
5. ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் கர்ணம் 5·6 செ. மீ. ஒரு பக்கம் 4 செ. மீ. முக்கோணத்தை வரை. இது 1 : 4320 என்ற ஸ்கேலுக்கு வரையப்பட்ட ஒரு வயலின் படம். வயலின் பரப்பளவை ச. கஜத்தில் கண்டுபிடி.

ஈரடிவகை முக்கோணங்கள்

ஒரு முக்கோணத்தின் இரண்டு பக்கங்களும், ஒரு பக்கத்துக்கு எதிரிலுள்ள கோணமும் கொடுக்கப்பட்டிருந்தால் முக்கோணம் வரையும் விதத்தை கீழே காண்க.

மாதிரி : முக்கோணம் ABC-ல் AB=3·2 அங். BC=2·6 அங். ∠A=50° முக்கோணத்தை வரைக.

வரையும் விதம் : AB என்ற நேர்கோடு 3·2 அங். இருக்கும்படி வரை. A-ல் ∠BAX=50° இருக்குமாறு வரை. B மையமாகவும், 2·6 அங். ஆரமாகவும் ஒரு வில் AX-ஐ வெட்டும்படி வரை. இது AX-ஐ 2 இடங்களில் வெட்டுவதைப் பார். அவைகள் C_1, C_2 என இருக்கட்டும். ABC_1, ABC_2. இரண்டும் தேவையான முக்கோணங்கள்.



குறிப்பு : ஒரே செட்டு நிபந்தனைகளுக்கு இரண்டு வேறு முக்கோணங்கள் கிடைப்பதால், இதற்கு ஈரடிவகை (Ambiguous Case) என்று பெயர். இவைகளில் ஒன்று விரிகோண முக்கோணமாகவும், மற்றொன்று குறுங்கோண முக்கோணமாகவும் இருக்கும். BC-யின் நீளம் AB-யின் நீளத்தைவிட அதிகமாக இருந்தால், வில் AX-ஐ ஒரு இடத்தில்தான் வெட்டும். மறு வெட்டும் புள்ளி XA-ன்

தொடர்ச்சியில் இருக்கும். ஆகையால் ஒரு முக்கோணம்தான் கிடைக்கும்.

BC-யின் நீளம் B-யிலிருந்து AX-க்கு வரையப்படும் செங்குத்துக் கோட்டுக்குச் சமமாக இருந்தால், வில் ஒரு புள்ளியில்தான் தொடும். அப்பொழுதும் ஒரே முக்கோணந்தான் கிடைக்கும்.

BC-யின் நீளம் B-யிலிருந்து AX-க்கு வரையப்படும் செங்குத்துக் கோட்டைவிடச் சிறியதாயிருந்தால், வில் AXஐ வெட்டாது. முக்கோணம் வரையமுடியாது.

அப்பியாசம் 34

1. முக்கோணம் ABCயில் BC=4 செ. மீ. AC=6 செ. மீ. ∠A=40° முக்கோணம் வரை. எவ்வளவு முக்கோணங்கள் கிடைக்கும்?

2. AB=2·5 அங். ∠ACB=45°. BC=2·1 அங். இந்த அளவுகளையுடைய ABC என்னும் முக்கோணம் வரைக. AC-யை அளக்கவும்.

3. பின் கொடுத்திருக்கும் அளவுகளுக்குக் குறுங்கோண முக்கோணம் வரைந்து அதன் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி. a=3·8 அங்., b=3·1 அங். ∠B=52°.

4. PQR என்ற முக்கோணத்தில் QR=9 செ. மீ. PR=6·5 செ. மீ. ∠Q= 42°. இந்த அளவுகளுக்கு விரிகோண முக்கோணம் வரைந்து அதன் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

5. ஒரு குறுங்கோண முக்கோண வயலின் அடிப்பக்கம் YZ=360 கஜம். XY=250 கஜம். ∠Z=35°. தகுந்த ஸ்கேலுக்குப் படம் வரைந்து வயலின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

6. பின்வரும் நிபந்தனைப்படி முக்கோணங்கள் வரை. எவ்வளவு முக்கோணங்கள் கிடைக்கின்றன என்பதை எழுதவும்.

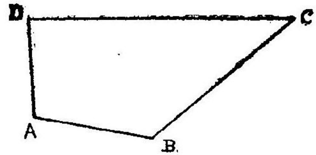
(a) a=2 அங். b=2·6 அங். ∠B=60°

(b) b=2·8 அங். a=1·2 அங். ∠A=70°

(c) a=6 செ. மீ. b=3 செ. மீ. ∠B=30°

நாற்கரங்கள்

நான்கு நேர் கோடுகளால் அடைபடும் வடிவத்திற்கு நாற்கரம் என்று பெயர்.

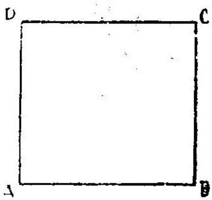


A B C D என்பது ஒரு நாற்கரம். எதிர் மூலைகளைச் சேர்க்கும் கோட்டிற்கு மூலைவிட்டம் என்று பெயர். படத்தில் ACயும் BDயும் மூலைவிட்டங்களாகும்.

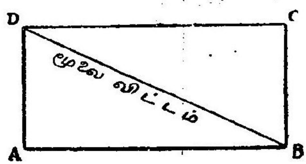
ஒவ்வொரு மூலைவிட்டமும் நாற்கரத்தை இரு முக்கோணங்களாகப் பிரிக்கிறது. ஒரு முக்கோணத்தின் மூன்று கோணங்கள் சேர்ந்து இரண்டு செங்கோணங்கள் என்று நமக்குத் தெரியும். ஆகவே இரு முக்கோணங்களின் கோணங்கள் எல்லாம் சேர்ந்து நான்கு செங்கோணங்களாகும். அதாவது **ஒரு நாற்கரத்தின் நான்கு கோணங்களும் சேர்ந்து நான்கு செங்கோணங்கள்.**

இப்பொழுது நாற்கரங்களின் சில முக்கியமான வகைகளைக் கவனிப்போம்.

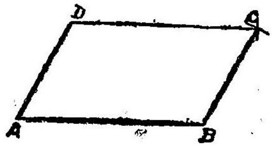
1. சதுரம், 2, செவ்வகம், 3. இணைகரம், 4. சாய்சதுரம்



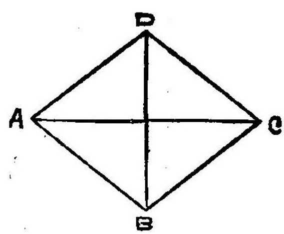
சதுரம்



செவ்வகம்



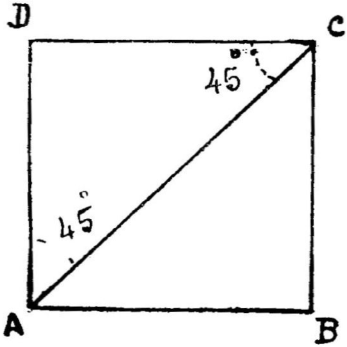
இணைகரம்



சாய்சதுரம்

சதுரம்

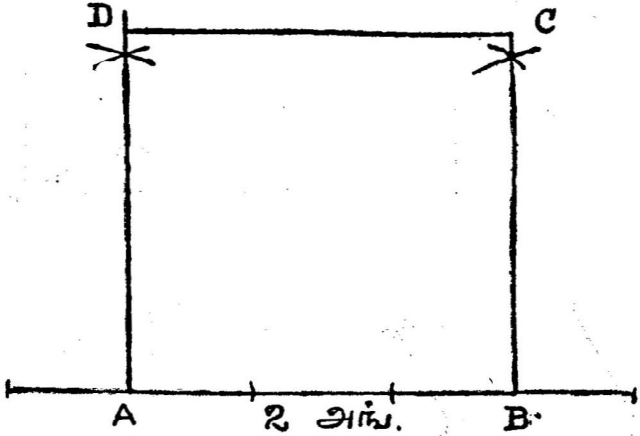
ஒரு நாற்கரத்தின் நான்கு பக்கங்களும் சமமாய் இருந்து, நான்கு கோணங்களும் சமமாயிருந்தால் அந்நாற்கரம் சதுரம் என்று தெரியும்.



ABCD ஒரு சதுரம். இதன் எல்லாக் கோணங்களும் சமமாகையால் ஒவ்வொரு கோணமும் செங்கோணம். மூலைவிட்டம் ACஐச் சேர்த்தால் ∠CAD=45°, ∠DCA=45°.

இதில் AC, BD என்ற மூலைவிட்டங்களை அளந்து பார்த்தால், அவைகள் சம நீளமுள்ளவைகளாய் இருக்கும்.

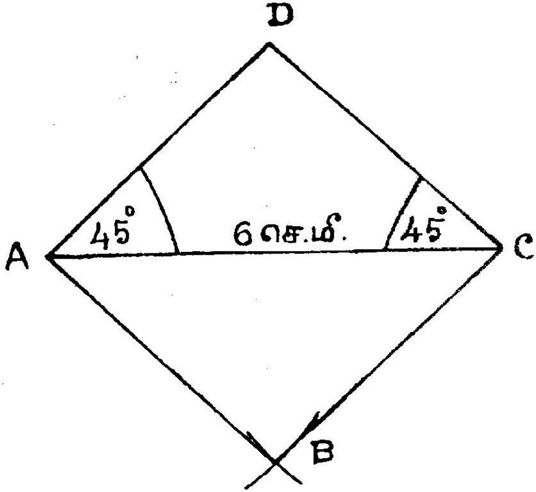
மாதிரி 1: 2 அங்குலம் பக்க அளவுள்ள ஒரு சதுரம் வரை.



AB என்ற நேர்கோடு 2 அங்குல நீளத்திற்கு வரை. Aயிலும் Bயிலும் செங்குத்துக் கோடுகள் அமை. கம்பசின் உதவியால்

2 அங்குல நீளத்திற்கு AD, BC, என்ற பாகங்களை அவைகளில் வெட்டு. CDஐச் சேர். ABCD கேட்டுள்ள சதுரம்.

மாதிரி 2: ஒரு சதுரத்தின் ஒரு மூலைவிட்டத்தின் நீளம் 6 செ. மீ. சதுரத்தை வரை.



AC என்ற நேர்கோடு 6 செ. மீ. நீளத்திற்கு வரை. Aயிலும் Cயிலும் 45° கோணங்கள் அமை. அப்புயங்கள் D-ல் சந்திக்கட்டும். A மையமாகவும் AD ஆரமாகவும் வைத்து ADC-க்கு எதிர்ப்புறம் ஒரு வட்ட வில் வரை. C மையமாகவும், CD ஆரமாகவும் வைத்து மற்றொரு வட்ட வில் வரை. இந்த வட்ட வில்கள் B-யில் சந்திக் கட்டும். AB,BC ஐச் சேர். ABCD கேட்கப்பட்ட சதுரம்.

அப்பியாசம் 35

✓ 1. 4 செ. மீ. பக்க அளவுள்ள ஒரு சதுரம் வரைந்து அதன் மூலை விட்டங்களை அள.

2. ஒரு சதுரத்தின் ஒரு பக்கம் 2·4″ அந்தச் சதுரத்தை வரைந்து அதன் மூலைவிட்டங்களை வரைந்து அள.

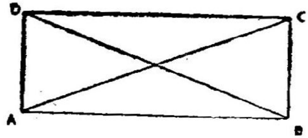
3. ஒரு சதுரத்தின் மூலைவிட்டத்தின் நீளம் 8 செ. மீ. அந்தச் சதுரத்தை வரைந்து ஒரு பக்கத்தை அள.

4. ஒரு சதுர வயலின் மூலைவிட்டம் 840 கஜம். தகுந்த ஸ்கேல் எடுத்து அந்த வயலின் படம் வரைந்து அதன் பக்கத்தை அள.

செவ்வகம்

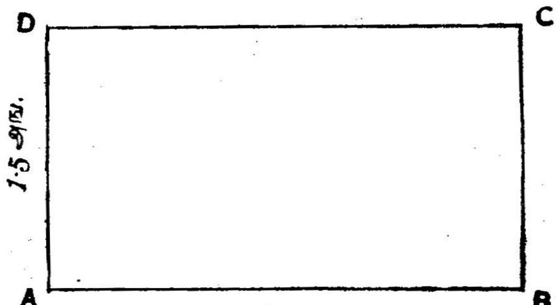
ஒரு நாற்கரத்தின் ஒவ்வொரு கோணமும் செங்கோணமானால் அது செவ்வகம் என்பது உங்களுக்கு ஏற்கெனவே தெரியும்.

ABCD ஒரு செவ்கவம். AC, BD மூலைவிட்டங்கள். இந்த மூலை விட்டங்களை அளந்து பார்த்தால் அவைகள் சம நீளமுள்ளவை என்று தெரிந்து கொள்ளலாம். தவிர செவ்வகத்தின் எதிர்ப் பக்கங்கள் சமம்.



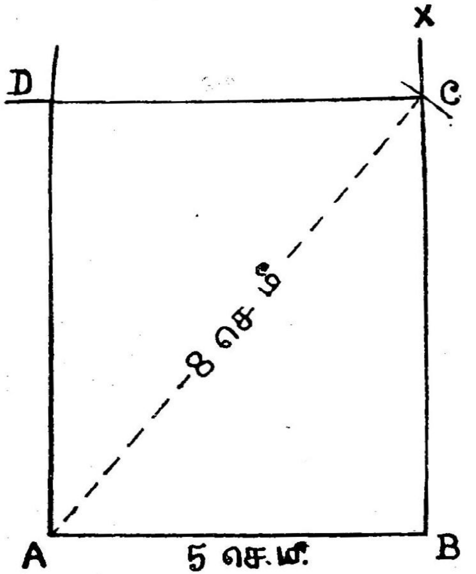
ஒரு செவ்வகம் வரைய இரு அளவுகள் கொடுக்கப்படவேண்டும்.

மாதிரி 1. ஒரு செவ்வகத்தின் இரண்டு அடுத்துள்ள பக்கங்கள் 2·5 அங். 1·5 அங்., நீளமுள்ளவை. செவ்வகத்தை வரை.



AB என்ற நேர் கோடு 2·5 அங். நீளத்திற்கு எடுத்துக்கொள். AB-க்கு AD என்ற செங்குத்துக்கோடு 1·5 அங். நீளத்திற்கு வரை. B மையமாகவும், 1·5 அங். ஆரமாகவும் ஒரு வட்டவில் வரை. D மையமாகவும் 2·5 அங். ஆரமாகவும் மற்றொரு.வட்டவில் வரை. இவைகள் இரண்டும் C ல் வெட்டட்டும். BC, DCஐச் சேர். ABCD கேட்கப்பட்ட செவ்வகம்.

மாதிரி 2. ஒரு செவ்வகத்தின் ஒரு பக்கம் 5 செ. மீ. மூலே விட்டம் 8 செ. மீ. செவ்வகத்தை வரை.



AB என்ற நேர்கோடு 5 செ. மீ. நீளத்திற்கு வரை. ABக்கு, B மூலம் BX என்ற செங்குத்துக்கோடு வரை. A மையமாகவும் 8 செ. மீ. ஆரமாகவும் ஒரு வட்டவில் BXஐ C-ல் வெட்டும்படி வரை. C மையமாகவும் 5 செ. மீ. ஆரமாகவும் ஒரு வட்டவில் வரை. A மையமாகவும் BCயின் நீளம் ஆரமாகவும் மற்ருெரு வட்டவில் வரை. இவைகள் இரண்டும் D-ல் வெட்டட்டும். CD, ADஐச் சேர். ABCD கேட்கப்பட்ட செவ்வகம்.

அப்பியாசம் 36

1. ஒரு செவ்வகத்தின் இரண்டு அடுத்துள்ள பக்கங்கள் 4 அங்., 3 அங். அதை வரைந்து மூலே விட்டங்களே அளந்து எழுது.

2. ஒரு செவ்வக வடிவமான தோட்டத்தின் நீள, அகலங்கள் 12 : 5 என்ற விகிதத்தில் இருக்கின்றன. அதன் சுற்றளவு 680 கஜம்.

தகுந்த ஸ்கேலுக்குப் படம் வரைந்து அதன் மூலைவிட்டத்தின் நீளத்தைக் கண்டுபிடி.

3. ஒரு செவ்வகத்தின் மூலைவிட்டம் 5·8 செ. மீட்டர் நீளம் உள்ளது. அதன் நீளம் 4·2 செ. மீ. செவ்வகத்தை வரைந்து அதன் அகலத்தைக் கண்டுபிடி.

4. ஒரு செவ்வக வடிவமான தோட்டத்தின் நீளம் 240 கஜம். ஒரு மூலைவிட்டத்தின் நீளம் 250 கஜம். தகுந்த ஸ்கேல் எடுத்துக் கொண்டு ஒரு படம் வரைந்து அதன் அகலத்தைக் கண்டுபிடி.

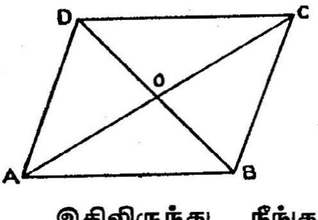
5. ஒரு செவ்வகத்தின் ஒவ்வொரு மூலைவிட்டமும் 7 செ. மீட்டர் நீளமுள்ளது. மூலைவிட்டங்கள் வெட்டிக் கொள்ளும் ஒரு கோணம் 50°. செவ்வகம் வரைந்து அதன் நீள அகலங்களைக் கண்டுபிடி.

6. ஒரு செவ்வக வடிவமான விளையாடும் இடத்தின் மூலை விட்டம் 360 அடி நீளமுள்ளது. மூலைவிட்டங்கள் ஒன்றையொன்று சந்திக்கும் இடத்தில் 65° கோணம் ஏற்படுகிறது. தகுந்த ஸ்கேல் எடுத்துப் படம் வரைந்து அதன் பக்கங்களை அளந்து கண்டுபிடி.

இணைகரம்

ஒரு நாற்கரத்தின் எதிர்ப்பக்கங்கள் ஒருபோகு கோடுகளானல் அதற்கு இணைகரம் எனப்பெயர்.

படத்தில் காட்டியிருப்பது இணைகரம் ABCD. ஓர் இணைகரம் ABCD-ஐ வரைந்து அதன் பக்கங்களையும், கோணங்களையும் அள. மூலை விட்டங்களையும் அளந்து பார்.

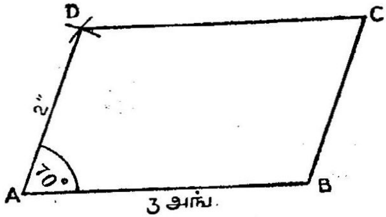


மூலைவிட்டங்கள் AC-யும் BD-யும் O-ல் வெட்டிக் கொள்ளட்டும். OA, OB, OC, OD இவைகளின் நீளங்களையும் அள.

இதிலிருந்து நீங்கள் தெரிந்துகொள்ள வேண்டிய விஷயங்கள்: (1) இணைகரத்தின் எதிர்ப்பக்கங்கள் சமம். (2) எதிர்கோணங்கள் சமம். (3) மூலை விட்டங்கள் ஒன்றுக்கொன்று இரு சம வெட்டியாகும்.

ஒரு இணைகரம் வரைய மூன்று அளவுகள் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

மாதிரி 1 : இணைகரம் ABCD-ஐ AB=3 அங். BC=2 அங். ∠A=70° இருக்கும்படி வரை



BC=AD.

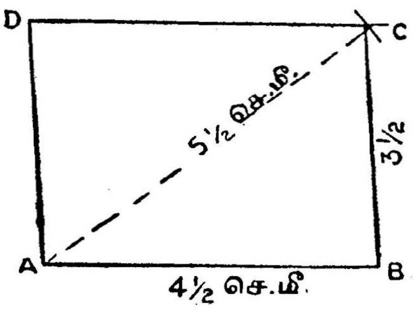
∴AD=2 அங்.

AB என்ற நேர்கோடு 3 அங். நீளத்திற்கு வரை. A-ல் கோணம் BAD=70° இருக்குமாறு அமை. AD, 2 அங். நீளம் இருக்கும் படி வெட்டு.

B மூலம் AD-க்கு ஒரு போகு கோடு வரை. D மூலம் AB-க்கு ஒரு போகு கோடு வரை. இவைகள் இரண்டும் C-ல் வெட்டட்டும் ABCD கேட்டுள்ள இணைகரம்.

மாதிரி 2 : பின் கொடுக்கப்பட்ட அளவுகளுக்கு ABCD என்ற இணைகரம் வரை. AB = $4\frac{1}{2}$ செ. மீ. BC = $3\frac{1}{2}$ செ. மீ. AC = $5\frac{1}{2}$ செ. மீ.

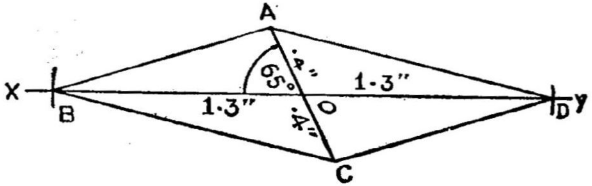
AB என்ற நேர் கோடு $4\frac{1}{2}$ செ. மீ. நீளத்திற்கு எடுத்துக் கொள். A,B மையங்களாக வும், முறையே $5\frac{1}{2}$ செ. மீ., $3\frac{1}{2}$ செ. மீ. ஆரங்களாகவும், எடுத்துக் கொண்டுஇரண்டு வட்டவில்கள் வரை. இவை கள் C-யில் வெட்டட்டும். BC-ஐச் சேர். C மூலமும், A மூலமும் முறையே AB, BC-க்கு ஒரு போகு கோடு கள் வரை. அவைகள் D-யில் சந்திக்கட்டும். ABCD தேவை யான இணைகரம்.



மாதிரி 3 : ABCD என்ற இணைகரத்தில் AC = ·8 அங் BD = 2·6 அங். அவைகள் வெட்டிக்கொள்ளும் கோணம் 65°. இணைகரத்தை வரை.

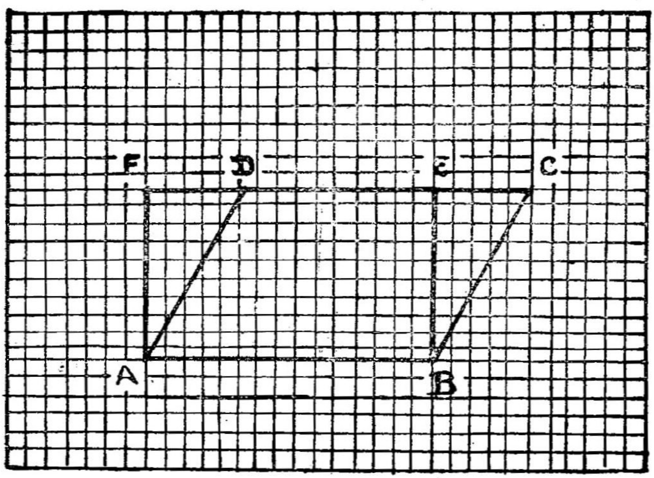
AC என்ற நேர்கோடு ·8 அங். நீளத்திற்கு வரை. கம்பசின் உதவியால் அதன் மையப் புள்ளி O-வைக் கண்டுபிடி. O-வில் AOX

என்ற கோணம் 65° இருக்குமாறு அமை. XO-வை Y-வரை நீட்டு. OX, OY-களில் முறையே OB, OD என்ற பாகங்கள் ஒவ்வொன்றும்



1·3 அங். இருக்கும்படி வெட்டு. AB, BC, CD, DA-ஐச் சேர். ABCD கேட்கப்பட்ட இணைகரம்.

பரப்பளவு : ஒரு இணைகரம் ABCD வரைப் படத்தில் இருக்கிறது. அதன் பரப்பளவைக் கட்டங்களை எண்ணிக் கண்டுபிடி.



இணைகரத்தின் பரப்பளவு $= b \times h$ இதில் b, அடிப்பாகம் ; h செங்குத்து உயரம்.

படத்தில் காட்டியபடி இணைகரத்தின் பாதத்தின் மீதும் அதே உயரமுள்ளதுமான ஒரு செவ்வகம் ABEF வரையப்பட்டிருக்கிறது. கட்டங்களை எண்ணி அதன் பரப்பளவைக் காண். இப்பொழுது முன் கண்ட பரப்பளவிற்குச் செவ்வகத்தின் பரப்பளவு சமம் மன்பதை அறியலாம். ஆகையால் சூத்திரம்,

இணைகரத்தின் பரப்பளவு $= b \times h$.

(b அடிப்பக்கம், h உயரம்.)

அப்பியாசம் 37

பின் கொடுக்கப்பட்ட அளவுகளுக்கு ABCD என்ற இணைகரம் வரை; பரப்பளவையும் காண்க:

1. AB = 6 செ. மீ. BC = 4 செ. மீ. ∠B = 100°
2. AB = 5 செ. மீ. AC = 7 செ. மீ. AD = 4 செ. மீ.
3. AB = 3 அங். AC = 4·4 அங். BD = 3·6 அங்.
4. AB = 2·8 அங். ∠B = 70° ∠BAC = 70°
5. AC = 7 செ. மீ. BD = 9 செ. மீ. அவைகள் வெட்டிக் கொள்ளும் கோணம் 70°.
6. ஒரு வயல் இணைகர வடிவமாக இருக்கிறது. அதன் மூலை விட்டங்கள் 320 அடி, 360 அடி நீளம் உள்ளவை. ஒரு பக்கம் 200 அடி. தகுந்த ஸ்கேலுக்கு ஓர் படம் வரைந்து அடுத்துள்ள பக்கத்தின் நீளத்தை அளந்து கண்டுபிடி.

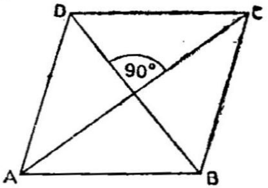
சாய்சதுரம்

ஓர் இணைகரத்தின் அடுத்துள்ள பக்கங்கள் சமமானால் அதற்குச் சாய்சதுரம் எனப் பெயர்.

படத்தில் ABCD சாய்சதுரம்.

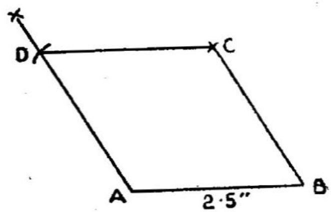
அதன் அடுத்துள்ள பக்கங்கள் சமமாதலால் எல்லாப் பக்கங்களும் சமம். ஓர் சாய்சதுரம் வரைந்து, அதன் மூலை விட்டங்கள்

வெட்டிக்கொள்ளும் கோணங்களை அளந்து பார்த்தால், ஒவ்வொரு கோணமும் ஒரு செங்கோணமாக இருக்கும்.

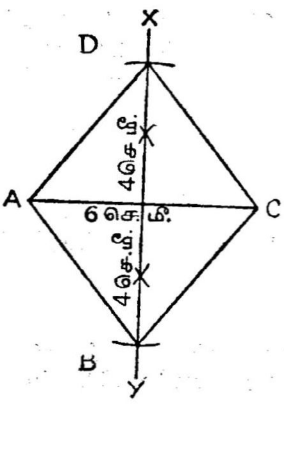


அதாவது சாய்சதுரத்தின் மூலை விட்டங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமவெட்டியாக இருப்பதுடன் ஒன்றையொன்று செங்கோணத்தில் வெட்டிக் கொள்ளும். ஓர் சாய்சதுரம் வரைய இரண்டு அளவுகள் கொடுக்கப்படவேண்டும்.

மாதிரி 1: ஓர் சாய்சதுரத்தின் ஒரு பக்கம் 2·5 அங். ஒரு கோணம் 100°. சாய்சதுரத்தை வரை.



AB என்ற நேர்கோடு 2·5 அங். நீளத்திற்கு எடுத்துக்கொள். A-ல் BAX என்ற கோணம் 100° இருக்கும்படி அமை. AX-ல் AD என்ற பாகம் 2·5 அங். நீளத்திற்கு வெட்டு. B,D மையங்களாகவும் 2·5 அங். ஆரமாகவும் வட்ட வில்கள் வரை. அவைகள் C-ல் வெட்டிக் கொள்ளட்டும். BC, DC-ஐச் சேர். ABCD தேவையான சாய் சதுரம்.

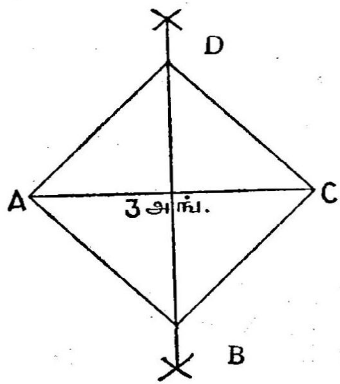


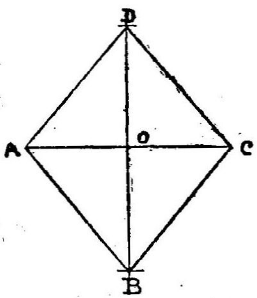
மாதிரி 2: மூலை விட்டங்கள் 6 செ. மீ. 8 செ. மீ. நீளங்களாக உள்ள ஒரு சாய்சதுரத்தை வரை.

6 செ. மீ. நீளத்திற்கு AC என்ற கோடு வரை. AC-க்கு கம்பசின் உதவியால் மையக் குத்துக்கோடு XOY வரை. O, AC-ன் மையப்புள்ளி. OX-ல் OD என்ற பாகமும், OY-ல் OB என்ற பாகமும் . ஒவ்வொன்றும் 4 செ. மீ. இருக்கும்படி வெட்டு. AB, BC, CD, DA-ஐச் சேர். ABCD தேவையான சாய்சதுரம்.

மாதிரி 3: சாய்சதுரம் ABCD-யில் மூலை விட்டம் AC=3 அங். ஒரு பக்கம் AB=1·8 அங். சாய்சதுரத்தை வரை.

AC என்ற நேர்கோடு 3 அங். நீளத்திற்கு வரை. AC-க்கு மையக் குத்துக் கோடு வரை. A மையமாகவும் 1·8 அங். ஆரமாக வும் அந்தக் கோட்டை B, D-ல் வெட்டும்படி வில்கள் வரை. AB, BC, CD, AD-ஐச் சேர். ABCD தேவையான சாய் சதுரம்.





பரப்பளவு: சாய் சதுரத்தின் பக்கங்கள் சமம். அவைகளின் மூலை விட்டங்கள் ஒன்றுக்கு ஒன்று சம வெட்டியாய் இருப்பதுடன் செங்குத்தாயும் இருக்கும் என்று நமக்கு ஏற்கெனவே தெரியும். ABCD என்னும் சாய் சதுரம் மூலை விட்டங்களினால் 4 சம செங்கோண முக்கோணங்களாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

AOD என்ற செங்கோண முக்கோணத்தின் பரப்பளவு $=\frac{1}{2}\times OA\times OD$

சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு $=4\times\frac{1}{2}\times OA\times OD$

$=\frac{1}{2}\,(2OA)\,(2OD)$

$=\frac{1}{2}\times AC\times BD$

AC, BD மூலை விட்டங்கள்.

∴ சூத்திரம்; சாய் சதுரத்தின் பரப்பளவு $=\frac{1}{2}\times d_1\times d_2$

(இதில் d_1, d_2 மூலை விட்டங்கள்.)

அப்பியாசம் 38

1. ABCD என்னும் சாய்சதுரத்தில் AB=6 செ. மீ. ∠A=65°. சாய்சதுரத்தை வரைந்து அதன் மூலை விட்டங்களின் நீளங்களை அளந்து எழுது.

2. ஒரு சாய்சதுரத்தின் மூலை விட்டங்கள் 2·4 அங்., 1·8 அங். இந்த அளவுகளுக்குச் சாய்சதுரத்தை வரைந்து ஒரு பக்கத்தின் நீளத்தை அளந்து கண்டுபிடி.

3. ஒரு சாய்சதுரத் தோட்டத்தின் மூலை விட்டங்கள் 330 கஜம், 440 கஜம். தகுந்த ஸ்கேல் எடுத்துக்கொண்டு ஒரு படம் வரைந்து தோட்டத்தின் ஒரு பக்கத்தின் நீளத்தைக் கண்டுபிடி. பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

4. ஒரு சாய்சதுரத்தின் ஒரு மூலை விட்டம் 8 செ. மீ. ஒரு பக்கம் 5 செ. மீ. சாய்சதுரத்தை வரைந்து மற்ற மூலை விட்டத்தை அளக்கவும். பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

5. ஒரு வயல் சாய்சதுர வடிவமாக இருக்கிறது. அதன் ஒரு மூலை விட்டம் 250 கஜம். ஒரு பக்கம் 150 கஜம். தகுந்த ஸ்கேலுக்குப் படம் வரைந்து வயலின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

ஜியோமிதி : உயரங்களும் தூரங்களும்

முக்கோணங்கள் வரையும் விதங்களை முன்னால் படித்தீர்கள். இவைகளை உபயோகப்படுத்திப் படங்கள் வரைந்து படங்களிலிருந்து கேட்டிருக்கும் தூரங்களை அல்லது உயரங்களைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

அப்பியாசம் 39

1. ஒரு ரஸ்தாவில் P, Q என்பவை அடுத்தடுத்துள்ள மைல் கற்கள். ரஸ்தாவிலிருந்து சிறிது தூரத்தில் ஒரு கோவில் இருக்கிறது. P-க்கும், கோவிலுக்குமுள்ள தூரம் 1320 கஜம். Q-வுக்கும் அக்கோவிலுக்கு முள்ள தூரம் 1540 கஜம். தகுந்த ஸ்கேல்படி படம் வரைந்து கோவிலுக்கும் ரஸ்தாவுக்குமுள்ள தூரத்தைக் கண்டுபிடி.

2. ஒரு நேரான கடற்கரையில் P, Q என்ற இரு இடங்கள் ஒன்றுக்கொன்று 300 கஜம் தூரத்தில் உள்ளன. கடற்கரையிலிருந்து கொஞ்சதூரத்தில் B என்னும் படகு இருக்கிறது. P, Q விலுள்ள இருவர்கள் நோக்கியதில் ∠BPQ, ∠BQP முறையே 50°, 70° எனக் கண்டுகொள்கின்றனர். படம் வரைந்து படகுக்கும், கடற்கரைக்குமுள்ள தூரத்தைக் கண்டுபிடி. (S. S. L. C)

3. இரண்டு சாலைகள் ஒன்றையொன்று 60° கோணம் உண்டாகுமாறு சந்திக்கின்றன. சாலைகள் கூடுமிடத்திலிருந்து A, B இருவரும் கிளம்பி முறையே 4 மைல், 5 மைல் வெவ்வேறு சாலைகளில் சென்ருர்கள். அப்பொழுது அவர்களுக்கு இடையில் உள்ள தூரத்தைப் படம் வரைந்து கண்டுபிடி.

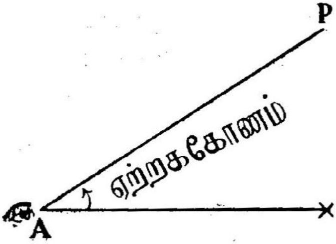
4. 12 அடி நீளமுள்ள ஒரு ஏணி ஒரு செங்குத்துச் சுவரோடு 25° கோணம் உண்டாகும்படி சாத்தப்பட்டிருக்கிறது. படம் வரைந்து ஏணியின் அடிக்கும் சுவரின் அடிக்கும் உள்ள தூரத்தைக் கண்டுபிடி.

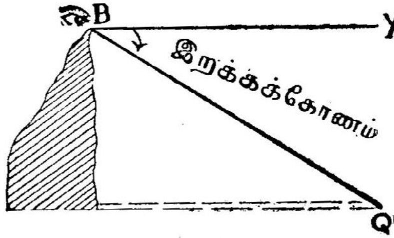
5. 15 அடி நீளமுள்ள ஒரு ஏணி ஒரு செங்குத்துச் சுவரின் மேல் சாத்தப்பட்டிருக்கிறது. அதனடி சுவரின் அடியிலிருந்து 6 அடி தூரத்திலிருக்கிறது. ஏணி எவ்வளவு உயரம் எட்டுகிறது என்பதைப் படம் வரைந்து கண்டுபிடி.

6. 10 அடி நீளமுள்ள ஒரு ஏணி அதனடிசுவரிலிருந்து 3 அடி தூரத்திலிருக்குமாறு சாத்தப்பட்டிருக்கிறது. ஏணியின் மீது ஒருவன் பாதி தூரம் ஏறியிருக்கிருன். அதன் தரையிலிருந்து எவ்வளவு உயரத்தில் இருக்கிருன் என்பதைப் படம்வரைந்து கண்டுபிடி.

ஏற்றக் கோணங்கள் : இறக்கக் கோணங்கள்

ஒருவன் A-ல் நின்றுகொண்டு ஒரு உயரமான மரத்தின் உச்சி P-யை நோக்குவதாக வைத்துக்கொள். A மூலம் AX



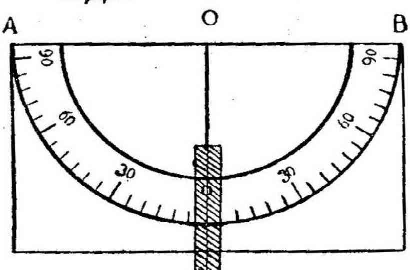


கிடைக்கோடாக (Horizontal line ஆக) இருக்கட்டும். AP அவன் நோக்கும் திசை. ∠XAP என்பது P-யின் **ஏற்றக் கோணம்** ஆகும்.

மலைச் சிகரம் B-ல் உள்ள ஒருவன் தரையிலிருக்கும் ஒரு புள்ளி Qவைப் பார்ப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். B மூலம் BY கிடைக்கோடாக இருக்கட்டும். கோணம் YBQ, Qவின் **இறக்கக் கோணம்** ஆகும்.

ஏற்றக்கோணமோ, இறக்கக்கோணமோ, கிடைக்கோட்டிலிருந்துதான் அளக்கவேண்டுமென்பதைக் கவனி.

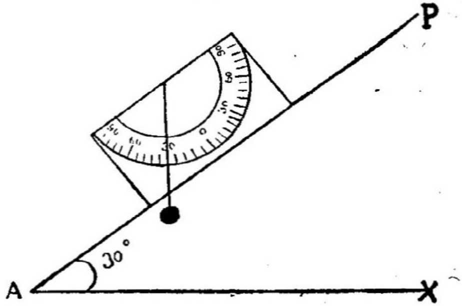
இந்தக் கோணங்களைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு க்ளினுமீட்டர் (Clinometer) என்னும் கருவியை உபயோகிக்கிருர்கள். இக் கருவி எளிதில் செய்யக் கூடியது. கெட்டியான செவ்வக அட்டை யொன்றை எடுத்துக் கொள். அதை ஒரு செங்குத்துச் சட்டத்தில் பொருத்தி வை. ஒரு அரை வட்டப் பாகைமானியை அட்டையின் விளிம்பு AB-ன் மீது படியுமாறு ஒட்டிவை. அரை வட்டத்தின் மையம் O-விலிருந்து ஒரு



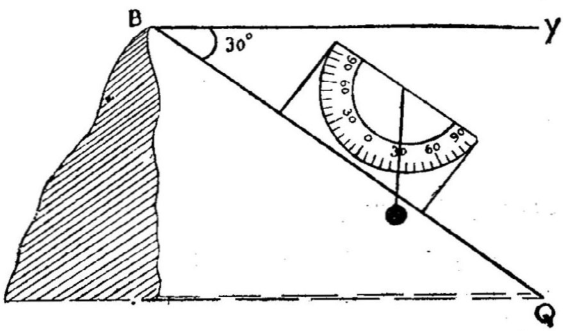
குண்டு நூலைத் தொங்கவிடு. பாகைமானியில் பரிதியின் மையத்

தில் 0°-லிருந்து தொடங்கி 90° வரையில் இரு புறத்திலும் குறித்துக் கொள்.

உபயோகிக்கும் முறை : P என்பது ஒரு கோபுரத்தின் சிகரமாக இருக்கட்டும். க்ளினுமீட்டரின் இரு முனைகளும் P உம் ஒரே நேர் கோட்டில் நிற்குமாறு க்ளினுமீட்டரைப் படத்தில் காட்டியவாறு பிடி. குண்டு நூல் பாகைமானியில் எந்தக் கோணத்தைக் காட்டுகிறது என்பதைக் கவனி. அது தான் ஏற்றக் கோணம். குண்டு நூல் படத்தில் 30° ஐக் காட்டுகிறது.



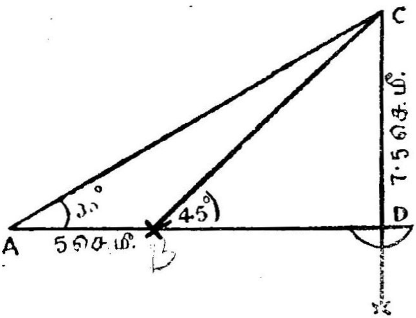
∴ P-யின் ஏற்றக் கோணம்=**30°** இதேபோல் இறக்கக் கோணம் கண்டுபிடிப்பதற்கும் "க்ளினுமீட்டரை" உபயோகிக்க

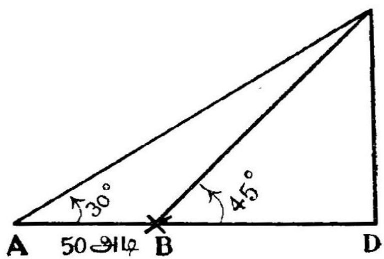


லாம். இதையும் படத்தில் கவனி. பாகைமானியில் குண்டுநூல் காண்பிக்கும் கோணம்தான் இறக்கக் கோணம் ஆகும்.

(படத்தில் க்ளினுமீட்டரின் பாகங்கள் தெளிவாகத் தெரியும் பொருட்டு பெரிதாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது.)

மாதிரி 1 : A என்னும் இடத்திலிருந்து ஒரு மர உச்சியின் ஏற்றக் கோணம் 30°. மரத்தை நோக்கி 50 அடி சென்ற பிறகு, அதன் உச்சியின் ஏற்றக் கோணம் 45°. மரத்தின் உயரம் என்ன என்று கண்டுபிடி.





ஸ்கேல் : 1 செ. மீ. = 10 அடி.

AB என்ற நேர்கோடு 5 செ. மீ. நீளத்திற்கு வரை. A-யில் 30°-க்கு ஒரு கோணம் வரை. AB-யின் தொடர்ச்சியில் B-ல் 45° கோணம் அமை. இதரப் பக்கங்கள் C-யில் வெட்டப்படும். C-யிலிருந்து AB-யின் தொடர்ச்சிக்கு CD ஏன்ற செங்குத்துக் கோடு வரை. CD கோபுரத்தின் உயரத்தைக் குறிக்கிறது. CD = 7·5 செ. மீ.

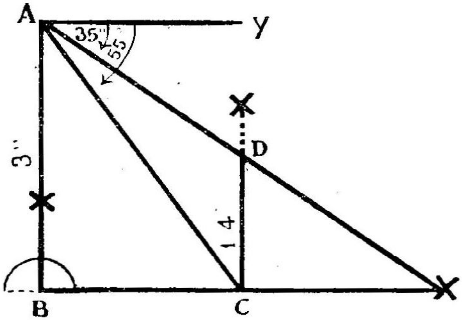
∴ கோபுரத்தின் உயரம் = **75** அடி.

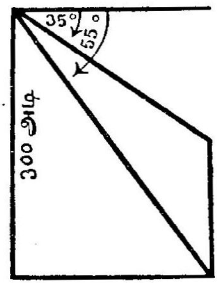
மாதிரி 2 : தரை மட்டத்துக்கு 300 அடி உயரத்திலிருந்த ஒருவன் ஒரு கோபுரத்தின் உச்சியையும் அடியையும் நோக்கினன். உச்சியின் இறக்கக் கோணமும், அடியின் இறக்கக் கோணமும் முறையே 35°, 55° என்றால் அக்கோபுரத்தின் உயரம் என்ன ?

BX என்ற கிடைக்கோடு வரை. BA என்ற செங்குத்துக்கோடு 3 அங். நீளத்திற்கு வரை. A மூலம் AY என்ற கிடைக்கோடு வரை. YAC என்ற கோணம் 55° இருக்குமாறு அமை. AC, BX-ஐ C-யில் வெட்டப்படும். BX-க்கு C மூலம் செங்குத்துக் கோடு வரை. YAD

என்ற கோணம் 35° இருக்குமாறு அமை. AD செங்குத்துக்

ஸ்கேல் : 1 அங்.=100 அடி





கோட்டை D-ல் வெட்டப்படும். CD கோபுரத்தின் உயரத்தைக் குறிக்கிறது. CD=1·4 அங்.

∴ கோபுரத்தின் உயரம்=**140** அடி. விடை.

அப்பியாசம் 40

1. ஒருவன் ஒரு கோபுரத்திலிருந்து 50 அடி தூரத்தில் நிற்கிறான். கோபுரத்தின் உச்சியின் ஏற்றக் கோணம் 40° எனக் காண்கிறான். படம் வரைந்து கோபுரத்தின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி.

2. 80 அடி உயரமுள்ள ஒரு கோபுரத்தின் அடியிலிருந்து ஒருவன் கொஞ்ச தூரத்தில் நிற்கிறான். கோபுரத்தின் உச்சியின் ஏற்றக் கோணம் 50° எனக் காண்கிறான். படம் வரைந்து கோபுரத்திலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் நிற்கிறான் என்று கண்டுபிடி.

3. P என்னும் இடத்திலிருந்து ஒரு மனிதன் கோபுரத்தின் உச்சியின் ஏற்றக்கோணம் 35° எனக் காண்கிறான். கோபுரத்தை நோக்கி 50 அடி சென்றதும் கோபுரத்தின் உச்சியின் ஏற்றக் கோணம் 48° எனக் காண்கிறான். கோபுரத்தின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி.

4. ஒரு கோபுரத்துக்கு இரு பக்கங்களிலும் P, Q என இரு புள்ளிகள் கோபுரத்தின் அடியோடு ஒரே நேர்கோட்டில் இருக்கின்றன. P-யிலிருந்து கோபுரத்தின் உச்சியின் ஏற்றக் கோணம் 60°. Q-விலிருந்து ஏற்றக்கோணம் 45°. P-க்கும் Q-வுக்கும்

இடையிலுள்ள தூரம் 400 அடி. கோபுரத்தின் உயரத்தைக் கண்டு பிடி.

5. தரையிலிருந்து 40 அடி உயர மரத்தில் உள்ள ஒருவன் தரையிலிருக்கும் ஒரு புள்ளியின் இறக்கக் கோணம் 55° எனக் காண்கிறன். புள்ளிக்கும் மரத்துக்கும் உள்ள தூரம் என்ன ?

6. 250 அடி உயரமுள்ள ஒரு குன்றின் உச்சியிலிருந்து குன்றின் ஒரே பக்கத்தில் தரையிலுள்ள இரண்டு பொருள்களின் இறக்கக் கோணம் 25°, 40°. இரண்டு பொருள்களுக்கும் இடையே யுள்ள தூரம் என்ன ?

7. 150 அடி உயரமுள்ள ஒரு கோபுரத்தின் உச்சியிலிருந்து கோபுரத்தின் ஒரே பக்கத்தில் தரையில் உள்ள இரண்டு பொருள் களின் இறக்கக் கோணம் 50°, 40°. கோபுரத்தின் அடிக்கும் ஒவ் வொரு பொருளுக்குமுள்ள தூரம் என்ன ?

8. ஒருவன் 350 அடி உயரமுள்ள ஒரு குன்றிலிருந்து ஒரு கோபுரத்தைப் பார்க்கிறன். கோபுரத்தின் உச்சியின் ஏற்றக் கோணம் 45°. கோபுரத்தின் அடியின் இறக்கக் கோணம் 35°. கோபுரத்தின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி.

9. 80 அடி உயரமுள்ள ஒரு இடத்திலிருந்து ஒரு கோபு ரத்தை நோக்குகையில் அதன் உச்சியின் ஏற்றக்கோணம் 30° என்றும், அதன் அடியின் இறக்கக் கோணம் 50° எனவும் கண்டு பிடிக்கப்படுகின்றன. தகுந்த ஸ்கேலுக்குப் படம் வரைந்து கோபு ரத்தின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி.

10. ஒரு குன்றின் உச்சியிலிருக்கும் ஒருவன் தரையில் நேராகச் செல்லும் சாலையில் அதற்கு ஒரே புறத்தில் உள்ள இரு மைல் கற்களின் இறக்கக் கோணங்கள் முறையே 30°, 50° இருக்கக் கண்டான். குன்றின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி.

11. ஒரு குன்றின் உச்சியிலிருந்து அதன் ஒரே பக்கத்தி லுள்ள இரு மைல் கற்களின் இறக்கக் கோணங்கள் முறையே 40°, 30° இருப்பதாகக் காணப்படுகின்றன. குன்றின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி.

12. ஒரு ஆற்றில் ஒரு கரையோரத்தில் நிற்கும் ஒருவனுக்கு நேர் எதிரே எதிர்க் கரையோரத்தில் உள்ள ஓர் மரத்தின் உச்சி 60° ஏற்றக் கோணத்தில் தோன்றுகிறது. கரைக்குச் செங்குத்தாக 60 அடி தூரம் பின் நகர்ந்து பார்த்தபோது மரத்தின் உச்சி 30° ஏற்றக் கோணத்தில் தோன்றுகிறது. அவன் உயரத்தைப் பொருட்படுத்தாமல் மரத்தின் உயரத்தையும், ஆற்றின் அகலத் தையும் கண்டுபிடி.

16. ஒருங்கமை சமன்பாடுகள்

ஒருவன் ஒரு வண்டியையும், ஒரு மாட்டையும் ரூ. 650-க்கு வாங்கினதாக வைத்துக்கொள்வோம். இதிலிருந்து வண்டியின் விலையையும், மாட்டின் விலையையும் தனித் தனியாகத் திட்டமாகச் சொல்ல முடியாது.

வண்டியின் விலையோ, மாட்டின் விலையோ கொடுத்திருந்தால் மற்றென்றின் விலை திட்டமாகச் சொல்லலாம். அதாவது வண்டியின் விலையையும், மாட்டின் விலையையும் தனித்தனியே கண்டு பிடிக்க வேண்டியிருந்தால் இரண்டு நிபந்தனைகள் கொடுக்கப்பட வேண்டும். இதையே சங்கேத விளக்கமாக எழுத,

வண்டியின் விலை ரூ. x எனவும்

மாட்டின் விலை ரூ. y எனவும். இருக்கட்டும்.

$x+y=650$ என்ற சமன்பாடு கிடைக்கிறது. இந்த சமன்பாட்டிலிருந்து 'x'-ன் மதிப்பையும், 'y'-ன் மதிப்பையும் தனித் தனியே காணமுடியாது. இன்னொரு நிபந்தனை அதாவது சமன்பாடுவேண்டும். உதாரணமாக

$x = 300$ என்றால்

$y = 350$ எனக் கிடைக்கும்.

$x + y = 16$

$x - y = 4$ என்ற சமன்பாடுகளை எடுத்துக்கொள்வோம்,

$x + y = 16$ என்ற சமன்பாட்டிற்குத் தகுந்தபடி,

$x = 2, y = 14$; $x = 4, y = 12$; $x = 10, y = 6$;

$x = 12, y = 4$ என்ற பல மதிப்புக்களைக் கொடுக்கலாம்.

$x - y = 4$ என்னும் சமன்பாட்டிற்குத் தகுந்தபடி,

$x = 6, y = 2$; $x = 10, y = 6$; $x = 12, y = 8$; $x=16$, $y = 12$, என்ற பல மதிப்புகளைக் கொடுக்கலாம்.

$x = 10, y = 6$ என்பது இரண்டு சமன்பாடுகளுக்கும் பொதுவாக இருப்பதைக் கவனி.

$$x + y = 16$$
$$x - y = 4$$

என்ற சமன்பாடுகள் ஒரே காலத்தில் உண்மையாக இருக்க வேண்டுமானால் $x = 10, y = 6$ ஆக இருக்கவேண்டும். இப்படிப் பட்ட சமன்பாடுகளுக்கு **ஒருங்கமை சமன்பாடுகள்** என்று பெயர்.

இந்த ஒருங்கமை சமன்பாடுகளை எப்படித் தீர்ப்பது என்பதைக் கவனிப்போம்.

மாதிரி 1 : *தீர் :* $3x + 2y = 13$
$5x + 3y = 21$

(இந்த இரண்டு சமன்பாடுகளையும் உபயோகித்து x அல்லது y ஐ நீக்கி ஒருபடிச் சமன்பாடாகக் கொண்டுவர வேண்டும். இந்த சமன்பாடுகளிலிருந்து xஐ நீக்குவதாக வைத்துக் கொள்வோம். இரண்டு சமன்பாடுகளிலும் x-இன் குணகங்களைக் கவனி. அவைகளின் அதமப் பொதுமடங்கைக் கண்டுபிடித்து அந்த அதமப் பொதுமடங்கு வரும்படி சமன்பாடுகளைத் தகுந்த எண்ணால் பெருக்க வேண்டும்.)

$3x + 2y = 13$ .... (1)
$5x + 3y = 21$ .... (2)

(x-ன் குணகங்கள் 5, 3, அவைகளின் அ. பொ. ம. = 15. ஒவ்வொரு சமன்பாட்டிலும் x ன் குணகம் 15-ஆக இருக்கும்படிச் செய்யவேண்டும்.)

(1) ஐ 5 ஆல் பெருக்க— $15x + 10y = 65$.........(3)
(2) ஐ 3 ஆல் பெருக்க— $15x + 9y = 63$.........(4)
(x ஐ நீக்க, (3) லிருந்து (4) ஐக் கழிக்க வேண்டும்)
கழிக்க $y = \mathbf{2}$

y-ன் மதிப்பை முதல் சமன்பாட்டில் பிரதியிட

$$3x + 4 = 13$$
$$3x = 13 - 4$$
$$= 9$$
$$\therefore \left.\begin{array}{l} x = \mathbf{3} \\ y = \mathbf{2} \end{array}\right\}$$ விடை

சரிபார்த்தல் :

(2)-ல் இந்த மதிப்புக்களைப் பிரதியிட
$5 \times 3 + 3 \times 2 = 21$. இது உண்மை.

மாதிரி 2 :

தீர் : $3(x + 2y) + 2(2x + y) = 6$
$2(2x - y) - (x + 3y) = 11$

அடைப்புகளை நீக்கிச் சுருக்க :—

$$3x + 6y + 4x + 2y = 6$$
$$7x + 8y = 6 \quad (1)$$
$$4x - 2y - x - 3y = 11$$
$$3x - 5y = 11 \quad (2)$$

y-ஐ நீக்க :—

(1) ஐ 5ல் பெருக்க, $35x + 40y = 30 \quad (3)$

(2) ஐ 8ல் பெருக்க, $24x - 40y = 88 \quad (4)$

கூட்ட $59x = 118$

$x = 2$

(1) ல் $x = 2$ என்று பிரதியிட, $14 + 8y = 6$

$8y = 6 - 14$

$8y = -8$

$y = -1$

சரிபார்த்தல் :

2-ல் சரி பார்க்க, $3 \times 2 - 5(-1) = 11$

$6 + 5 = 11$ இதுசரி

$\therefore \left.\begin{matrix} x = 2 \\ y = -1 \end{matrix}\right\}$ விடை

குறிப்பு : (3)ம், (4)ம் கூட்டினால்தான் y நீங்குகிறது என்பதைக் கவனி.

அப்பியாசம் 41

தீர் :

1. $3x + y = 17$; $2x + 3y = 16$
2. $4x + 9y = 30$; $2x + 5y = 16$
3. $3x + 4y = 55$; $2x + 5y = 53$
4. $9x + 2y = 13$; $7x + 3y = 13$
5. $8x + 11y = 49$; $7x + 3y = 23$
6. $5x + 7y = 29$; $7x + 5y = 74$
7. $5x - 3y = 21$; $-2x + 7y + 20 = 0$
8. $x - 2y = 4$; $2x - 5y = 5$
9. $7x + 2y = 47$; $5x - 6y = 41$
10. $5x - 7y = 0$; $7x + 5y = 75$
11. $8x + 3y = 82$; $3x - 4y - 41 = 0$
12. $2x + 5 = 9 - 2y.$; $3x - 8 = 4y + 12.$

13. $6x - 8y + 20 = 12y - 14x.$
$5x - 8 = 3y - 3.$

14. $x + y - 4(x - y) = 0.$
$3x - 5y = 2 - (x - y.)$

15. $2(4x - 1) - 3(2y + 4) = 10.$
$3(2x + 3) - 4(y - 5) = -10.$

16. $3x - 4y - 1 = 5x + 4y + 9 = 0.$

17. $7x + 11y - 2 = 5y - 2x - 11 = -x + 2y + 1.$

18. $3x - 4y + \frac{1}{2} = 6y - 2x + 33 = -x + 4y + 26\frac{1}{2}.$

19. $3(x - 1) + 4(y - 4) = 13.$
$3(x - y + 2) - 2(y - x) = 36.$

20. $5(x-y) + 3(2x - 3y) = 41.$
$3(2x+y-2) - (x-y) = 23.$

மாதிரி 3 :

தீர் :— $53x + 47y = 206.$
$47x + 53y = 194.$

கூட்ட, $100x + 100y = 400$; சுருக்க, $x + y = 4$
கழிக்க, $6x - 6y = 12$; சுருக்க, $x - y = 2$
கூட்ட $2x = 6$
$x = 3$
$x + y = 4$-ல் $x = 3$ என்று பிரதியிட $3 + y = 4$
$y = 1$

$$\therefore \left.\begin{matrix} x = 3 \\ y = 1 \end{matrix}\right\} \text{விடை}$$

குறிப்பு : முன்னல் கூறப்பட்ட முறையைவிட இந்த முறை இக் கணக்கிற்கு சுலபமானது. முதல் சமன்பாட்டிலுள்ள x, y-ன் குணகங்கள் 2 வது சமன்பாட்டில் முறையே, y, x-ன் குணகங்களாக இருப்பதைக் கவனி. இதே விதமாக மாறியிருந்தால்தான் இம்முறை பயன்படும்.

மாதிரி 4 :

தீர் :— $(x + 3)(y - 2) = (x - 1)(y + 3) - 23.$
$(x + 1)(y - 4) + 32 = (x - 2)(y + 1.)$

பெருக்கிச் சுருக்க :

$$xy - 2x + 3y - 6 = xy + 3x - y - 3 - 23.$$
$$-2x - 3x + 3y + y = -3 - 23 + 6.$$
$$-5x + 4y = -20. \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (1)$$
$$xy - 4x + y - 4 + 32 = xy + x - 2y - 2.$$
$$-4x - x + y + 2y = -2 + 4 - 32.$$
$$-5x + 3y = -30. \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (2)$$
$$-5x + 4y = -20. \ldots\ldots\ldots (1)$$
$$-5x + 3y = -30. \ldots\ldots\ldots (2)$$

கழிக்க : $y = 10$

(1)-ல் $y = 10$ என்று பிரதியிட, $-5x + 40 = -20.$

$$-5x = -20 - 40.$$
$$-5x = -60$$
$$x = 12$$

$$\therefore \left.\begin{array}{l} x = 12 \\ y = 10 \end{array}\right\} \text{ விடை.}$$

மாதிரி 5 :

தீர் : $\frac{x-1}{3} - \frac{y-2}{2} = \frac{2x+1}{3} - \frac{3y-2}{4}$

$$\frac{3x+2}{4} - \frac{2y+3}{3} = \frac{x-2}{2} - \frac{y+4}{4}$$

பின்னங்களைப் போக்கிச் சுருக்க :—

$$4(x-1) - 6(y-2) = 4(2x+1) - 3(3y-2)$$
$$4x - 4 - 6y + 12 = 8x + 4 - 9y + 6$$
$$4x - 8x - 6y + 9y = 4 + 6 + 4 - 12$$
$$-4x + 3y = 2 \ldots \quad \ldots \quad \ldots (1)$$
$$3(3x+2) - 4(2y+3) = 6(x-2) - 3(y+4)$$
$$9x + 6 - 8y - 12 = 6x - 12 - 3y - 12$$
$$9x - 6x - 8y + 3y = -12 - 12 - 6 + 12$$
$$3x - 5y = -18 \ldots \quad \ldots \quad \ldots (2)$$
$$-4x + 3y = 2 \ldots \quad (1)$$
$$3x - 5y = -18 \ldots \quad (2)$$

(1) ஐ 3 ஆல் பெருக்க $-12x + 9y = 6$ ...(3)

(2) ஐ 4 ஆல் பெருக்க $12x - 20y = -72$ ...(4)

கூட்ட $-11y = -66$

$y = 6$

(1) ல் $y = 6$ என்று பிரதியிட $-4x + 18 = 2$

$-4x = -16$

$x = 4$

$\therefore \left.\begin{matrix} x=4 \\ y=6 \end{matrix}\right\}$ விடை.

அப்பியாசம் 42

தீர் :—

1. $29x+31y=89$
   $31x+29y=91$
2. $53x+75y=203$
   $75x+53y=181$
3. $93x+15y=123$
   $15x+93y=201$
4. $23x-17y=35$
   $17x-23y=5$
5. $125x-93y=468$
   $93x-125y=404$
6. $(x+7)(y-3) = (x-1)(y+3) - 6.$
   $5x+13y+10=0.$
7. $(x+5)(2y-3) = (2x-1)(y+4) + 11.$
   $2x-3y+8=0.$
8. $(x-2)(y+3) = xy+10.$
   $(x+3)(y-2) = xy-10.$
9. $(x+4)(y-2) = (x-4)(y+3).$
   $(x-2)(y+4) = (x+1)(y-2) + 78.$
10. $(x+1)^2 + (y-1)^2 = (x-1)^2 + (y+2)^2 - 7.$
    $(x+5)(y-1) = xy + 10.$
11. $(x+1)^2 - (y-1)^2 = (x-3)^2 - (y-2)^2 + 29.$
    $(x-4)(y+3) = xy + x - 2y - 4.$
12. $\frac{1}{2}x + \frac{3}{4}y = 3.$
    $\cdot 5x - y = 4.$
13. $3x - \frac{2}{3}y = 10.$
    $\frac{3}{4}x - 1\frac{1}{3}y + 1 = 0.$

14. $\frac{x}{2} - \frac{y}{3} + 3 = \frac{3x}{4} + \frac{2y}{3} - 4.$
$\frac{x}{4} + \frac{y}{6} = \frac{y}{4} - \frac{x}{8} + 1.$

15. $\frac{3x}{5} - \frac{4y}{8} = \frac{2x}{5} - \frac{y}{5}.$
$\frac{4x}{5} - \frac{y}{2} = \frac{x}{3} + \frac{2y}{5} - 2.$

16. $\frac{5x-8}{6} = \frac{x-2y}{7}.$
$\frac{3x+4}{8} - \frac{y-1}{3} = 4.$

17. $\frac{2y-3}{2} - \frac{x-2}{3} = 3\frac{1}{2}.$
$\frac{2x-1}{3} + \frac{y+2}{7} = 2.$

18. $\frac{7y-2x}{4} - \frac{3y-x}{3} = 1.$
$\frac{2x+5y}{2} - \frac{2y-1}{5} = 3.$

19. $\frac{x+3y}{3} - \frac{y-2x}{2} = 7.$
$\frac{y-x}{6} + \frac{x+3y}{14} = 2.$

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

யுக்திக் கணக்குகள்

மாதிரி 1: 5 வீசை காப்பிக்கொட்டையும் 8 வீசை சர்க்கரையும் சேர்ந்து ரூ. 35-0-0 கிரயமாகிறது. 2 வீசை காப்பிக் கொட்டையும் 3 வீசை சர்க்கரையும் சேர்ந்து ரூ. 13-12-0 கிரயமாகிறது. 1 வீசை காப்பிக்கொட்டை 1 வீசை சர்க்கரை இவற்றின் விலையைத் தனித்தனியே கண்டுபிடி :—

1 வீசை காப்பிக்கொட்டை ரூ. x எனவும்
1 வீசை சர்க்கரை ரூ. y எனவும் இருக்கட்டும்.

$5x+8y= 35$ ... ...(1)
$2x+3y=13\frac{3}{4}$ ... ...(2)
பின்னத்தைப் போக்க $8x+12y=55$ ... ...(2)
(1)ஐ 3 ஆல் பெருக்க $15x+24y=105$ ... ...(3)
(2)ஐ 2 ஆல் பெருக்க $16x+24y=110$ ... ...(4)

கழிக்க $-x=-5$

$x=5.$

(1) ல் $x=5$ என பிரதியிட, $25+8y=35$

$8y=35-25$

$8y=10$

$y=1\frac{1}{4}.$

$\therefore$ 1 வீசை காப்பிக்கொட்டை விலை = ரூ. **5-0-0**
1 வீசை சர்க்கரையின் விலை = ரூ. **1-4-0** } விடை.

மாதிரி 2 : 15 ஆண்கள் 8 பெண்கள் இவர்களின் மொத்த தினக்கூலி ரூ. 29-8-0. 3 ஆண்களின் தினக்கூலி 5 பெண்களின் தினக்கூலியை விட 2 அணு அதிகம். 3 ஆண்களுக்கும் 5 பெண் களுக்கும் மொத்த தினக்கூலி என்ன ?

ஒரு ஆணின் தினக்கூலி x அணு எனவும்
ஒரு பெண்ணின் தினக்கூலி y அணு எனவும் இருக்கட்டும்.

$15x+8y=472$ (1)

$3x-5y=2$ (2)

(2) ஐ 5 ஆல் பெருக்க : $15x-25y=10$ (3)

(1) இலிருந்து (3) ஐக் கழி $33y=462.$

$y=14$

(1) ல் $y=14$ என்று பிரதியிட $15x+112=472$

$15x=472-112$

$15x=360$

$x=24$

1 ஆணின் தினக்கூலி = ரூ. 1- 8-0
1 பெண்ணின் தினக்கூலி = ரூ. 0-14-0
3 ஆண்கள் 5 பெண்களின் மொத்த தினக்கூலி } = ரூ. 4-8-0 + ரூ. 4-6-0
= ரூ. **8-14-0** விடை.

மாதிரி 3 : 4 எருமைகளும் 5 பசுக்களும் சேர்ந்து ரூ. 875 கிரயமாகும். ஒரு எருமையின் விலை ரூ. 10 குறைவாகவும், ஒரு பசுவின் விலை ரூ. 15 அதிகமாகவும் இருந்தால் 5 எருமைகளும் 6 பசுக்களும் சேர்ந்து ரூ. 1115 கிரயமாகும். ஒரு எருமை, ஒரு பசு இவற்றின் விலையைத் தனித்தனியே கண்டுபிடி.

1 எருமையின் விலை ரூ. x எனவும்

1 பசுவின் விலை ரூ. y எனவும் இருக்கட்டும்.

$4x+5y=875$............(1)

1 எருமையின் குறைந்த விலை = ரூ. $(x-10)$

1 பசுவின் அதிகமான விலை = ரூ. $(y+15)$

$5(x-10)+6(y+15)=1115$

சுருக்க : $5x-50+6y+90=1115$

$5x+6y=1115+50-90$

$5x+6y=1075$......(2)

(1) ஐ 5 ஆல் பெருக்க : $20x+25y=4375$.........(3)

(2) ஐ 4 ஆல் பெருக்க : $20x+24y=4300$.........(4)

கழிக்க : $y=75$

(1) ல் பிரதியிட : $4x+375=875$

$4x=875-375$

$4x=500$

$x=125$

1 எருமையின் விலை = ரூ. **125**

1 பசுவின் விலை = ரூ. **75**

மாதிரி 4 : 4 வருஷத்துக்கு முன் A-யின் வயது B-யின் வயதைப்போல் 3 பங்கு. 8 வருஷத்துக்குப் பின் A-யின் வயது B-யின் வயதைப் போல் 2 பங்கு. இப்போது அவர்கள் வயது என்ன?

இப்போது A-யின் வயது x வருஷம் எனவும்

B-யின் வயது y வருஷம் எனவும் இருக்கட்டும்.

4 வருஷத்துக்கு முன் அவர்கள் வயது முறையே = $(x-4)$, $(y-4)$ வருஷம்.

$(x-4)=3(y-4)$

$x-4=3y-12$

$x-3y=-8$.........(1)

8 வருஷத்துக்குப் பின் அவர்கள் வயது முறையே $(x+8)$, $(y+8)$ வருஷம்.

$(x+8)=2(y+8)$

$x+8=2y+16$

$x-2y=8$.........(2)

(1) இலிருந்து 2-ஐக் கழிக்க $\}$ $-y=-16$

$y=16$

(1) ல் பிரதியிட $x-48=-8$

$x=-8+48$

$x=40$

இப்போது A-யின் வயது $=$ **40**
B-யின் வயது $=$ **16** $\}$ விடை.

அப்பியாசம் 43

1. 8 நாற்காலிகளும் 11 மேஜைகளும் சேர்ந்து ரூ. 585. அதே விலைப்படி 15 நாற்காலிகளும் 4 மேஜைகளும் சேர்ந்து ரூ. 515. ஒரு மேஜை, ஒரு நாற்காலி இவை தனித்தனியே என்ன விலை என்று கண்டுபிடி.

2. 6 புத்தகங்களும் 7 நோட்டுக்களும் சேர்ந்து ரூ. 10-12-0 விலையாகிறது. அதே விலை வீதம் 8 புத்தகங்களும் 15 நோட்டுக்களும் சேர்ந்து ரூ. 15-12-0 ஆகிறது. ஒரு புத்தகம் என்ன விலை? ஒரு நோட்டு என்ன விலை?

3. 5 நாற்காலிகளும் 7 பெஞ்சுகளும் சேர்ந்து ரூ. 110 விலையாகிறது. 7 நாற்காலிகளும் 8 பெஞ்சுகளும் சேர்ந்து ரூ. 131-8-0 விலை ஆகிறது. அப்படியானால் 6 நாற்காலிகளும் 4 பெஞ்சுகளும் சேர்ந்து என்ன விலையாகும்? (S. S. L. C.)

4. ஒருவர் 5 பசுக்களையும் 9 எருமைகளையும் ரூ. 1442-க்கு வாங்கினார். 2 பசுக்கள் குறைவாகவும் 3 எருமைகள் அதிகமாகவும் வாங்கினால் ரூ. 169 அதிகம் செலவாகியிருக்கும். ஒரு பசு, ஒரு எருமை தனித்தனியே என்ன விலை என்று கண்டுபிடி. (S. S. L. C.)

5. 3 வீசை சர்க்கரையும், 2 வீசை காப்பிக்கொட்டையும் ரூ. 6-13-0-க்கு வாங்கலாம். 5 வீசை சர்க்கரையும் 3 வீசை காப்பிக் கொட்டையும் ரூ. 10-7-0-க்கு வாங்கலாம். எனவே 5 வீசை காப்பிக் கொட்டையும் 7 வீசை சர்க்கரையும் சேர்ந்து எவ்வளவு கிரயமாகும்? (S. S. L. C.)

6. ஒரு வைத்தியர் முறையே ரூ. 15-14-0, ரூ. 21-க்கு இரண்டு பட்டியல்கள் அனுப்பினார். அவற்றில் ஒன்று 7 தடவை வீட்டுக்கு வந்து பார்த்ததற்கும், 5 புட்டி மருந்துக்கும்; மற்றொன்று

9 தடவை வந்து பார்த்ததற்கும் 8 புட்டி மருந்துக்கும். எல்லா புட்டி மருந்துக்கும் ஒரே சீராய் கிரயம் போட்டிருந்தால் வைத்தியர் ஒரு தடவை வந்து பார்ப்பதற்கும், ஒரு புட்டி மருந்துக்கும் தனித் தனியே பணம் எவ்வளவு ஆகிறது? (S. S. L. C.)

7. ஒரு "ஹாக்கி கிளப்" காரியதரிசியிடம் சாமான்கள் வாங்க ரூ. 24 இருந்தது. அவர் 2 கிட்டிகளும் ஒரு டஜன் பந்தும் வாங்கியபின் 8 அணு அவரிடம் மீதியிருந்தது. 4 கிட்டிகளும் 9 பந்துகளும் வாங்க அவரிடம் முன் இருந்த தொகையைவிட 8 அணு அதிகம் வேண்டும். ஒரு கிட்டியின் விலையையும் ஒரு பந்தின் விலையையும் கண்டுபிடி. (S. S. L. C.)

8. 8 வீசை காப்பிக்கொட்டை 45 வீசை சர்க்கரை இவை களின் விலையும், 13 வீசை காப்பிக்கொட்டை 15 வீசை சர்க்கரை இவைகளின் விலையும் சமம். 15 வீசை காப்பிக்கொட்டையும் 16 வீசை சர்க்கரையும் சேர்ந்து ரூ. 86-2-0 விலை ஆகிறது. ஒரு வீசை காப்பிக்கொட்டை, ஒரு வீசை சர்க்கரை இவைகளின் விலை களைத் தனித்தனியாகக் கண்டுபிடி. (S. S. L. C.)

9. 4 குதிரைகளும் 3 பசுக்களும் சேர்ந்து என்ன விலை யாகிறதோ அதே விலைக்கு 2 குதிரைகளும் 8 பசுக்களும் வாங்க லாம். 9 குதிரைகளும் 5 பசுக்களும் சேர்ந்து ரூ. 3300 விலை யானால் ஒரு குதிரை, ஒரு பசு இவற்றின் தனித்தனி விலையைக் கண்டுபிடி.

10. மனிதனுக்கு $5\frac{1}{2}$ அணு வீதமும் பையனுக்கு $3\frac{1}{2}$ அணு வீதமும் சில பிச்சைக்காரர்களுக்குக் கொடுக்க ரூ. 12-10-0 வேண்டி யிருக்கிறது. மனிதர்களுக்கு தலைக்கு 6 பை குறைவாகவும், பையன்களுக்கு தலைக்கு 6 பை அதிகமாகவும் கொடுத்தால் முன் தொகையைவிட 2 அணு குறைவாக வேண்டும். அங்கிருந்த மனிதர்கள், பையன்கள் எத்தனை பேர்? (S. S. L. C.)

11. ஒர் மனிதன் ஆற்றுமார்க்கமாகவும், ரயில் மார்க்கமாகவும் பிரயாணம் செய்ததில் ரூ. 3-12-0 செலவு செய்தான். ரயிலுக்கு மைலுக்கு 3 பையும் ஆற்று மார்க்கத்திற்கு மைலுக்கு 6 பையும் சார்ஜ். ரயிலுக்கு மைலுக்கு $\frac{1}{2}$ பை குறைவாகவும் ஆற்றுக்கு மைலுக்கு 1 பை அதிகமாகவும் இருந்தால் மொத்தச் செலவு 5 அணு அதிகமாகும். ஒவ்வொரு மார்க்கத்திலும் பிரயாணம் செய்தது எவ்வளவு தூரம்?

12. ஒரு பையில் 8 அணு நாணயங்களும் 1 அணு நாணயங் களுமாக இருந்தன. அவைகளின் மொத்த மதிப்பு ரூ. 32-3-0.

அவைகளின் எண்ணிக்கை மாறியிருந்தால் மொத்த மதிப்பு ரூ. 40-15-0. ஒவ்வொரு வகையிலும் எவ்வளவு நாணயங்கள் இருந்தன ?

13. ஒரு பையில் நாலணு நாணயங்களும் அரையணு நாணயங்களும் இருந்தன. அவற்றின் மதிப்பு ரூ. 20-4-0. அவைகளின் எண்ணிக்கை மாறி யிருந்தால் மொத்த மதிப்பு ரூ. 18-4-6 ஆகும். ஒவ்வொரு வகையிலும் எவ்வளவு நாணயங்கள் இருந்தன ?

14. ஒருவனிடம் இருவகை நிலங்கள் இருந்தன. முதல் வகைக்கு ஏக்கருக்கு ரூ. 10 வீதமும், இரண்டாம் வகைக்கு ஏக்கருக்கு ரூ. 12 வீதமும் மொத்தம் ரூ. 236 கிஸ்தியாகிறது. இருவகை நிலங்களுக்கும் கிஸ்திகள் மாறி யிருந்தால் மொத்தக் கிஸ்தி ரூ. 10 குறைவாக இருக்கும். ஒவ்வொரு வகையிலும் எவ்வளவு ஏக்கர் நிலம் உள்ளன ?

15. 5 பெஞ்சுகளும் 6 மேஜைகளும் சேர்ந்து ரூ. 195 விலையாகிறது. 3 பெஞ்சுகளின் விலை 2 மேஜைகளின் விலையைவிட ரூ. 5-0-0 அதிகமானல், ஒரு பெஞ்சு, ஒரு மேஜை இவை தனித் தனியே என்ன விலை ?

16. 50 ஆண்கள், 30 பெண்களின் மொத்த தினக்கூலி ரூ. 53-12-0. 7 பெண்களைக் காட்டிலும் 5 ஆண்கள் ரூ. 1 அதிகமாகச் சம்பாதிக்கிருர்கள் என்ருல் 7 ஆண்கள் 3 பெண்களின் மொத்த தினக்கூலி என்ன ? (S. S. L. C.)

17. ஒரு கண்டிராக்டர் 78 மனிதர்களுக்கும் 25 ஸ்திரீகளுக்கும் மொத்தம் ரூ. 116-4-0 கொடுத்தான். 5 மனிதர்களுக்கு 7 ஸ்திரீகளுக்குக் கிடைத்ததைவிட ரூ. 1 அதிகம் கிடைத்தால் 1 மனிதனுக்கும், 1 ஸ்திரீக்கும் கிடைத்தது எவ்வளவு ? (S. S. L. C.)

18. ஒரு கண்டிராக்டர் 45 மனிதர்களையும் 30 ஸ்திரீகளையும் வேலைக் கமர்த்தி அவர்களுக்கு மொத்தத்தில் ரூ. 69-6-0 தினக்கூலி கொடுத்தார். 18 ஸ்திரீகள் 13 மனிதர்களை விட ரூ. 3-6-0 குறைவாக அடைந்தால் 8 மனிதர்களுக்கும் 16 ஸ்திரீகளுக்கும் சேர்ந்து தினக் கூலியென்ன ?

19. 4 எருமையும் 5 பசுவும் சேர்ந்து ரூ. 780 விலை. ஒவ்வொன்றின் விலை ரூ. 10 அதிகமாகவே 2 எருமையும் 3 பசுவும் சேர்ந்து ரூ. 480 விலை. முதலில் ஒரு எருமை, ஒரு பசு இவற்றின் விலை யென்ன ?

20. 5 எருமையின் விலை 6 பசுவின் விலையைவிட ரூ. 15 குறைவு. ஒரு எருமையின் விலை ரூ. 10 அதிகமாயிற்று. ஒரு

பசுவின் விலை ரூ. 5 குறைந்தது. இப்பொழுது 3 எருமையும் 4 பசுவும் சேர்ந்து ரூ. 495 விலை. முதலில் ஒரு எருமை, ஒரு பசு இவற்றின் விலை என்ன ?

21. 4 மேஜைகளும் 3 நிலைக்கண்ணாடிகளும் சேர்ந்து ரூ. 215 விலை. ஒரு மேஜையின் விலை ரூ. 5 அதிகமும் ஒரு நிலைக் கண்ணாடியின் விலை ரூ. 2 குறைந்தும் இருந்தால் 6 மேஜைகளும் 3 நிலைக்கண்ணாடிகளும் சேர்ந்து ரூ. 309 விலையாகும். முதலில் ஒவ்வொன்றின் விலை யென்ன ?

22. ஒரு சபையில் முதல் வகுப்பு அங்கத்தினர்கள் ரூ. 1-12-0-ம், 2-வது வகுப்பு அங்கத்தினர்கள் ரூ. 0-12-0-ம், கொடுக்க வேண்டும். மொத்த வசூல் ரூ. 79-8-0. முதல் வகுப்பின் சந்தா ரூ. 0-4-0 அதிகமாக்கப்பட்டது. 2-வது வகுப்புச் சாந்தா ரூ. 0-6-0 அதிகமாக்கப்பட்டது. அங்கத்தினர்கள் மாருமலிருக்க மொத்த வசூல் ரூ. 104-4-0 ஆயிற்று. அச்சபையில் ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் அங்கத்தினர்கள் எத்தனை பேர் ?

23. ஒரு சங்கத்தில் இருவகை அங்கத்தினர்கள் மாதம் ரூ. 1-8-0 வீதமும் மாதம் 12 அணு வீதமுமாக ரூ. 600 செலுத்து கிருர்கள். இந்தச் சந்தாக்கள் முறையே 4 அணுவும் 3 அணுவும் குறையவே அங்கத்தினர்கள் முறையே 80-ம், 140-ம் அதிகமானர் கள். மொத்த மாத வசூல் ரூ. 53-12-0 அதிகமாயிற்று. முதலில் ஒவ்வொரு வகையிலும் எத்தனை அங்கத்தினர்கள் இருந்தார்கள்.

24. 5 வருஷத்துக்கு முன் A-யின் வயது B-யின் வயதில் 3 பங்கு. 5 வருஷத்துக்குப் பின் A-யின் வயது B-யின் வயதைப் போல் 2 பங்கு. இப்போது அவர்களின் வயது என்ன ?

25. 6 வருஷத்துக்கு முன் A-யின் வயது B-யின் வயதைப் போல் $2\frac{1}{2}$ பங்கு. 12 வருஷத்துக்குப் பின் அவர்களுடைய வயது களின் விகிதம் 8 : 5. இப்போது அவர்களின் வயது என்ன ?

26. 10 வருஷத்துக்கு முன் ஒரு தகப்பன் வயது மகன் வயதைப்போல் இருபங்கு. 10 வருஷத்துக்குப்பின் தகப்பன் வயது மகன் வயதைப்போல் $1\frac{1}{2}$ பங்கு. இப்போது அவர்கள் வயது என்ன ?

27. 5 வருஷத்துக்கு முன் A-யின் வயது B-யின் வயதைப் போல் 4 மடங்கு. இன்னும் 6 வருஷங் கழித்து அவர்கள் வயது 5 : 2 என்ற விகிதத்தில் இருக்கும். இப்போது A, B-க்களின் வயதுகள் என்ன ?

28. ஒரு வியாபாரி இருவகைக் காப்பிக்கொட்டைகளை 3 : 2 என்னும் விகிதத்தில் கலக்கிறான். இந்தக் கலப்பில் வீசை ரூ. 4-4-0 அடக்கமாகிறது. இவைகளை 2 : 3 என்ற விகிதத்தில் கலந்தால் வீசை ரூ. 4-8-0 அடக்கமாகும். ஒவ்வொரு வகையும் வீசை என்ன விலை ?

29. ஒரு வியாபாரி இருவகை சர்க்கரைகளை 4 : 3 என்ற விகிதத்தில் கலந்தான். கலவை வீசை ரூ. 1-8-0 ஆயிற்று. அவைகளை 2 : 5 என்ற விகிதத்தில் கலந்திருந்தால் கலவை வீசை ரூ. 1-10-0 அடங்கியிருக்கும். ஒவ்வொரு வகையும் வீசை என்ன விலை என்று கண்டுபிடி.

30. ஒருவன் புகை வண்டியில் $3\frac{1}{2}$ மணி நேரமும், மோட்டாரில் $2\frac{1}{2}$ மணி நேரமுமாக 114 மைல் பிரயாணம் செய்கிறான். புகை வண்டிக்கு மைலுக்கு 4 பை வீதமும் மோட்டாருக்கு மைலுக்கு $7\frac{1}{2}$ பை வீதமுமாக மொத்தம் ரூ. 2-14-9 செலவாகிறது. புகை வண்டியின் வேகத்தையும் மோட்டாரின் வேகத்தையும் கண்டுபிடி.

மாதிரி 5 : $y = mx + c$ என்னும் சமன்பாட்டில் $x = 4$ ஆனால் $y = 6$; $x = 10$ ஆனால் $y = -8$. m, c இவைகளின் மதிப்புகளைக் கண்டுபிடி.

$$mx + c = y.$$

$x = 4, \; y = 6$ என்று பிரதியிட : $4m + c = 6.$

$x = 10, \; y = -8$ என்று பிரதியிட : $10m + c = -8.$

கழிக்க $-6m = 14.$

$$m = -\tfrac{14}{6}.$$

$$m = -\mathbf{2\tfrac{1}{3}}.$$

$$4m + c = 6.$$

$$-9\tfrac{1}{3} + c = 6.$$

$$c = 6 + 9\tfrac{1}{3}.$$

$$c = \mathbf{15\tfrac{1}{3}}.$$

$\therefore \left.\begin{aligned} m &= -\mathbf{2\tfrac{1}{3}}. \\ c &= \mathbf{15\tfrac{1}{3}}. \end{aligned}\right\}$ விடை.

மாதிரி 6 : ஓர் எண்ணுக்கு இரண்டு சிற்றிலக்கங்கள் இருக்கின்றன. அவைகளின் கூட்டுத் தொகை 9. எண்ணிலிருந்து 45 ஐக் கழித்தால் சிற்றிலக்கங்கள் மாறுபட்ட எண்ணாகும். எண்ணைக் கண்டுபிடி.

10 ஸ்தான சிற்றிலக்கம் x எனவும்
ஒன்று ஸ்தான சிற்றிலக்கம் y எனவும் இருக்கட்டும்.
சிற்றிலக்கங்களின் கூடுதல் $= x + y.$
எண் $= 10x + y.$
மாறுபட்ட எண் $= 10y + x.$

$$x + y = 9 \ldots\ldots (1)$$
$$10x + y - 45 = 10y + x.$$
$$10x - x + y - 10y = 45$$
$$9x - 9y = 45$$
$$x - y = 5 \ldots\ldots (2)$$

(1), (2) இவைகளைக் கூட்ட $2x = 14.$
$x = 7.$
$y = 2.$
எண் = **72** விடை

மாதிரி 7 : ஒரு செவ்வக வடிவமான தோட்டத்தின் நீளத்தை 2 கஜம் குறைத்து அகலத்தை 5 கஜம் அதிகப்படுத்தினுல் அத் தோட்டத்தின் பரப்பளவு 160 ச. க. அதிகமாகும். ஆனுல் நீளத்தை 4 கஜம் அதிகமாக்கி அகலத்தை 3 கஜம் குறைத்தால் அதன் பரப்பளவு 2 ச. கஜம் குறைவாகும். நீள, அகலங்களைக் கண்டுபிடி.

நீளம் 'x' கஜம் எனவும்
அகலம் 'y' கஜம் எனவும் இருக்கட்டும்.
பரப்பு "x y" சதுர கஜம்.

$$(x-2)(y+5) = xy + 160$$
$$5x - 2y - 10 = +160$$
$$5x - 2y = 160 + 10$$
$$5x - 2y = 170 \quad \ldots \quad (1)$$
$$(x+4)(y-3) = xy - 2$$
$$-3x + 4y - 12 = -2$$
$$-3x + 4y = -2 + 12$$
$$-3x + 4y = 10 \quad \ldots \quad (2)$$
$$10x - 4y = 340 \quad \ldots \quad (3)$$

(1) ஐ 2ஆல் பெருக்க $7x = 350$
(2), (3) இவைகளைக் கூட்ட $x = 50$

(1) ல் x=50 என்று பிரதியிட $250-2y=170$

$$-2y=170-250$$
$$-2y=-80$$
$$y=40$$

நீளம் = **50** கஜம்.
அகலம் = **40** கஜம். } விடை.

மாதிரி 8 : ஒருவன் A, B என இரண்டு பொருள்களை வாங்கினுன். A-யை 10% லாபத்திற்கும் B-யை 15% லாபத்திற்கும் விற்ருல் மொத்தத்தில் ரூ. 14 லாபம் அடைவான். A-யை 20% லாபத்திற்கும் B-யை 5% நஷ்டத்திற்கும் விற்ருல் மொத்தத்தில் ரூ. 7 லாபமடைவான். ஒவ்வொரு பொருளின் வாங்கின விலை யென்ன ?

A-யின் வா. விலை ரூ. x எனவும்

B-யின் வா. விலை ரூ. y எனவும் இருக்கட்டும்.

$$\frac{10x}{100}+\frac{15y}{100}=14$$
$$\frac{x}{10}+\frac{3y}{20}=14$$
$$2x+3y=280 \quad \ldots \quad (1)$$
$$\frac{20x}{100}-\frac{5y}{100}=7$$
$$\frac{x}{5}-\frac{y}{20}=7$$
$$4x-y=140 \quad \ldots \quad (2)$$

(1) ஐ 2-ஆல் பெருக்க $4x+6y=560 \quad \ldots \quad (3)$

கழிக்க $-7y=-420$

$$y=60$$

(1) ல் பிரதியிட $2x+180=280$

$$2x=280-180$$
$$2x=100$$
$$x=\mathbf{50}$$

A-யின் வா. விலை=ரூ. **50**
B-யின் வா. விலை=ரூ. **60** } விடை.

குறிப்பு : சமன்பாடுகளில் லாபத்திற்கு முன்னால் + -ம், நஷ்டத்திற்கு முன்னால் − -ம் இருப்பதைக் கவனி.

லாபம் கொடுக்கப்படாமல் விற்ற விலை கொடுக்கப்பட்டிருந்தால் ஒவ்வொரு பொருளின் விற்ற விலையை எழுதி லாபமாயிருந்தாலும், நஷ்டமாயிருந்தாலும் அந்த விற்ற விலைகளைக் கூட்டி, கொடுத்த விற்ற விலைக்குச் சமமென வைத்துக்கொண்டு சமன்பாடுகளை எழுத வேண்டும்.

அப்பியாசம் 44

1. $y=mx+c$ என்னும் சமன்பாட்டில் $x=2$ ஆனால் $y=7$. $x=-5$ ஆனால் $y=4$. m, c இவற்றின் மதிப்புகளைக் காண்க.

2. $y=ax+b$ என்னும் சமன்பாட்டில் $x=10$ ஆனால் $y=25$; $x=15$ ஆனால் $y=35$; a, b இவைகளின் மதிப்பு என்ன ?

3. $v=u+at$ என்னும் சூத்திரத்தில் $v=50$ ஆனால் $a=12$; $v=22$ ஆனால் $a=4$. u, t இவைகளின் மதிப்பென்ன ?

4. இரண்டு ஸ்தானமுள்ள ஒரு எண்ணின் சிற்றிலக்கங்களின் கூட்டுத் தொகை 8. எண்ணிலிருந்து 18-ஐக் கழித்தால் சிற்றிலக்கங்கள் மாறுபட்ட எண்ணாகும். எண்ணைக் கண்டுபிடி.

5. இரண்டு ஸ்தானமுள்ள ஒரு எண்ணின் சிற்றிலக்கங்களின் கூட்டுத்தொகை 13. எண்ணுடன் 27-ஐக் கூட்டினால் சிற்றிலக்கங்கள் மாறிய எண்ணாகும். எண்ணைக் கண்டுபிடி.

6. இரண்டு ஸ்தானமுள்ள ஒரு எண் சிற்றிலக்கங்களின் கூட்டுத் தொகையைப்போல் 7 பங்கு ஆகிறது. சிற்றிலக்கங்களை மாற்றினால் எண்ணின் மதிப்பு 18 குறையும். எண்ணைக் கண்டுபிடி.

7. இரண்டு ஸ்தானமுள்ள ஒரு எண் சிற்றிலக்கங்களின் கூட்டுத் தொகையைப்போல் 4 பங்கு. சிற்றிலக்கங்களை மாற்றினால் எண்ணைவிட மாற்றின எண் 36 அதிகமாயிருக்கும். எண்ணைக் கண்டுபிடி.

8. இரண்டு ஸ்தானமுள்ள ஒரு எண் சிற்றிலக்கங்களின் கூட்டுத் தொகையைவிட 18 அதிகம். எண்ணுடன் 9-ஐச் சேர்த்தால் சிற்றிலக்கங்கள் மாறிய எண்ணாகும். அந்த எண் என்ன ?

9. இரண்டு ஸ்தானமுள்ள ஒரு எண், சிற்றிலக்கங்களின் கூட்டுத் தொகையைவிட 45 அதிகம். சிற்றிலக்கங்களை மாற்றின

எண் சிற்றிலக்கங்களின் கூட்டுத் தொகையைப்போல் 5 பங்கு. எண் யாது ?

10. ஒரு செவ்வகத்தின் சுற்றளவு 64 அங். நீளத்தை 4 அங்குலம் குறைத்து அகலத்தை 3 அங்குலம் அதிகப்படுத்தினுல் அதன் பரப்பளவு மாருது. நீளத்தையும் அகலத்தையும் கண்டுபிடி.

11. ஒரு செவ்வக அறையின் சுற்றளவு 56 அடி. நீளத்தை 2 அடி குறைத்து அகலத்தை 2 அடி அதிகப்படுத்தினுல் பரப்பளவு 12 சதுர அடி அதிகமாகும். நீளத்தையும் அகலத்தையும் கண்டுபிடி.

12. ஒரு செவ்வக அறையின் நீளத்தை 3 அடி குறைத்து அகலத்தை 1 அடி அதிகப்படுத்தினுல் அதன் பரப்பளவு 23 ச. அடி குறையும். நீளத்தை 2 அடி அதிகப்படுத்தி அகலத்தை 3 அடி குறைத்தால் பரப்பளவு 51 ச. அடி குறையும். அறையின் நீளம், அகலம் என்ன ?

13. ஒரு செவ்வக அறையின் நீளத்தை 10 அடி குறைத்து அகலத்தை 4 அடி அதிகப்படுத்தினுல் அதன் பரப்பளவு 20 ச. அடி குறையும். நீளத்தை 10 அடி அதிகப்படுத்தி அகலத்தை 2 அடி குறைத்தால் பரப்பளவு 100 ச. அடி அதிகமாகும். நீளத்தையும் அகலத்தையும் கண்டுபிடி.

14. ஒரு விருந்துக்கு ஆகும் செலவை ஒரு சிலர் சமமாகப் பங்கிட்டுக் கொள்வதாக ஒப்புக்கொண்டனர். இன்னும் 3 பேர் அதிகம் இருந்தால் தலைக்கு 2 அணு குறைவாகும். 6 பேர் குறைவாக இருந்தால் தலைக்கு 6 அணு அதிகம் கொடுக்கவேண்டியிருக்கும். அங்கு இருந்தவர் எவ்வளவு பேர் ? விருந்துக்கு ஆகும் மொத்தச் செலவு என்ன ?

15. ஒருவன் சில பிச்சைக்காரர்களுக்குக் கொஞ்சம் பணம் கொடுத்தான். இன்னும் 6 பேர் குறைவாக இருந்தால் ஒவ்வொருவனுக்கும் 6 பை அதிகமாகக் கிடைக்கும். 4 பேர் அதிகமாக இருந்தால் ஒவ்வொருவனுக்கும் இன்னும் 3 பை குறைவாகக் கிடைத்திருக்கும். அவனிடம் இருந்த பணம் எவ்வளவு ?

16. ஒருவன் பழங்களைச் சிலருக்கு சமமாகப் பங்கிட்டுக் கொடுத்தான். ஒவ்வொருவனுக்கும் ஒரு பழம் குறைவாகக் கொடுத்தால் இன்னும் 6 பேருக்குக் கொடுக்கலாம். ஒவ்வொருவனுக்கும் ஒரு பழம் அதிகம் கொடுத்தால் 4 பேருக்குக் கொடுக்கப் பழம் இராது. பழங்கள் எவ்வளவு ?

17. ஒரு அறையில் சில பையன்கள் உட்கார சில பெஞ்சுகள் இருக்கின்றன. இன்னும் 9 பெஞ்சுகள் அதிகமாக இருந்தால்

பெஞ்சு ஒன்றுக்கு ஒருவன் குறைவாக உட்காரலாம். 6 பெஞ்சுகள் குறைவாக இருந்தால் ஒவ்வொன்றிலும் ஒருவன் அதிகமாக உட்கார வேண்டும். அங்கிருந்த பெஞ்சுகள் எத்தனை? பையன்கள் எத்தனை பேர்?

18. ஒருவன் A யிலிருந்து B க்குப் போகிறான். எப்போதும் நடப்பதைவிட மணிக்கு $\frac{1}{2}$ மைல் மெதுவாகப் போனால் 1 மணி 20 நிமி. அதிகம் பிடிக்கிறது. மணிக்கு $\frac{1}{2}$ மைல் வேகமாகப் போனால் 1 மணி நேரம் சீக்கிரமாகப் போவான். A யிலிருந்து B க்கு உள்ள தூரம் என்ன?

19. ஒருவன் P யிலிருந்து Q வுக்குப் போகிறான். எப்போதையும் விட மணிக்கு 1 மைல் மெதுவாகப் போனால் 2 மணி 15 நிமி. அதிகம் பிடிக்கும். மணிக்கு 1 மைல் வேகமாகப் போனால் 1 மணி 30 நிமி. சீக்கிரமாகப் போவான். P க்கும் Q வுக்குமுள்ள தூரம் என்ன?

20. ஒருவன் A யிலிருந்து B க்குப் போகிறான். எப்போதும் நடப்பதைவிட மணிக்கு $\frac{1}{2}$ மைல் மெதுவாகப் போனால் 1 மணி நேரம் அதிகம் பிடிக்கிறது. மணிக்கு 1 மைல் வேகமாக நடந்தால் $1\frac{1}{4}$ மணி நேரம் சீக்கிரமாகப் போகலாம். A யிலிருந்து B-க்கு உள்ள தூரம் என்ன?

21. ஒரு தேர்தலில் A,B என்னும் இருவர் போட்டியிட்டார்கள். A-க்கு B-யைக்காட்டிலும் 100 வோட்டுகள் அதிகமாகக் கிடைத்தன. ஆனால் A-க்குக் கிடைத்த வோட்டுகளில் 20%-ம், B-க்குக் கிடைத்ததில் 2%-ம் தகுதியற்றதாய் விட்டன. ஆகையால் B, 10 அதிகப்படி வோட்டுகளால் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். ஒவ்வொருவருக்கும் முதலில் வோட்டளித்தவர் எத்தனை பேர்?

22. ஒரு நகர சபைத் தேர்தலில் A, B என்ற இருவர் போட்டியில் நின்றார்கள். B யைவிட 300 வோட்டுகள் A-க்கு அதிகமாய்க் கிடைத்து A ஜயித்தார். ஏதோ ஆக்ஷேபணை ஏற்பட்டு, மறுபடி தேர்தல் நடந்தது. அதில் ஏற்கெனவே A-க்கும் வோட்டுத் தந்தவர்களில் 20%-ம், B-க்கு வோட்டுத் தந்தவர்களில் 10%-ம் கக்ஷி மாறினார்கள். அப்படியிருந்தும் A-க்கு B-யைவிட 30 வோட்டுகள் அதிகமாகக் கிடைத்தன. முதல் தேர்தலில் ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைத்த வோட்டுகள் எத்தனை? (S. S. L. C.)

23. ஒருவன் ரூ. 700, ரூ. 500-ஐ வெவ்வேறு வட்டி சதவீதம் கொடுக்கும் இரண்டு பாங்குகளில் போட்டு வருஷத்துக்கு மொத்த வட்டி ரூ. 53 பெற்றான். தொகைகளை பாங்குகளில் மாற்றிப்

போட்டிருந்தால் ரூ. 2 அதிகவட்டி அடைந்திருப்பான். ஒவ்வொரு பாங்கிலும் கொடுக்கும் வட்டி சதவீதம் என்ன ?

24. ஒரு மனிதன் குதிரையை 20% லாபத்திற்கும் வண்டியை 10% லாபத்திற்கும் விற்று மொத்தத்தில் ரூ. 85 லாபம் அடைந்தான். குதிரையை 10% லாபத்திற்கும் வண்டியை 20% லாபத்திற்கும் விற்றிருந்தால் ரூ. 10 அதிக லாபம் அடைந்திருப்பான். ஒவ்வொன்றும் வாங்கின விலையென்ன ?

25. ஒருவன் ஒரு குதிரையை 10% லாபத்திற்கும் இன்னொன்றை 5% லாபத்திற்கும் விற்று மொத்தத்தில் ரூ. 42 லாபம் பெற்றான். ஆனால் முதல் குதிரையின்மீது $6\frac{1}{4}$% லாபமும், மற்றதன் மீது 10% லாபமும் அடைந்திருந்தால் இன்னும் ரூ. 9 அதிக லாபம் கிடைத்திருக்கும். ஒவ்வொரு குதிரையின் வாங்கின விலையைக் கண்டுபிடி.

26. ஒரு குதிரையை 25% லாபத்திற்கும் இன்னொரு குதிரையை $12\frac{1}{2}$% நஷ்டத்திற்கும் விற்றதில் ஒருவன் ரூ. 25 லாபம் அடைந்தான். ஆனால் அவன் முதல் குதிரையை 10% நஷ்டத்திற்கும், இரண்டாவது குதிரையை 15% லாபத்திற்கும் விற்றிருந்தால் அவன் ரூ. 30 லாபம் அடைந்திருப்பான். ஒவ்வொன்றும் வாங்கிய விலையென்ன ?

27. ஒருவன் வீட்டை 12% லாபத்திற்கும் தோட்டத்தை 16% நஷ்டத்திற்கும் விற்றதில் ரூ. 380 லாபம் அடைந்தான். வீட்டை 14% லாபத்திற்கும் தோட்டத்தை 20% நஷ்டத்திற்கும் விற்றிருந்தால் ரூ. 30 அதிக லாபம் கிடைத்திருக்கும். வீடு, தோட்டம் இவை வாங்கின விலையென்ன ? (S. S. L. C.)

28. ஒரு வர்த்தகக் கம்பெனி, மோட்டார் ஒன்றை 20% லாபத்திற்கும், ஸைக்கிள் ஒன்றை 40% லாபத்திற்கும் மொத்தமாக ரூ. 2540-க்கு விற்றார்கள். இரண்டையும் 30% லாபத்திற்கு விற்றிருந்தால் அவர்களுக்கு ரூ. 190 அதிகம் கிடைத்திருக்கும். ஒவ்வொன்றின் தனித்தனி அடக்க விலையென்ன ? (S. S. L. C.)

29. ஒருவன் ஒரு குதிரையை 12% லாபத்திற்கும் வண்டியை 8% லாபத்திற்கும் மொத்தமாக ரூ. 987-க்கு விற்றான். ஒவ்வொன்றையும் 10% லாபத்திற்கே விற்றிருந்தால் இன்னும் ரூ. 3 அதிகம் கிடைத்திருக்கும். ஒவ்வொன்றின் வாங்கின விலையென்ன ?

30. ஒருவன் இரண்டு வீடுகளை ரூ. 7250-க்கு விற்று ஒன்றின் மேல் 25% லாபமும், மற்றொன்றின்மேல் $12\frac{1}{2}$% நஷ்டமும் அடைந்தான். இரண்டையும் 10% லாபத்திற்கு விற்றிருந்தால் ரூ. 450 அதிகம் அடைவான். ஒவ்வொன்றின் வாங்கின விலையென்ன ?

17. சோதனைத் தாள்கள்

கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள பயிற்சிகளை குறித்துள்ள காலத்திலேயே, கூடியமட்டும் மனதால் செய்க. மனதால் செய்யக்கூடியவைகளுக்கு வழிகள் காட்டவேண்டியதில்லை. விடைகளை மட்டும் எழுது. அந்தந்தப்பகுதி முடிந்ததும் இவற்றைச் செய்வது நலம்.

1. தோராயம்

[காலம் : 15 நிமிஷம்.

1. 57355, 25·048, ·04567 இவைகள் ஒவ்வொன்றையும் மூன்று பொருளுடைய சிற்றிலக்க சுத்தமாகக் கூறுக.

2. ரூ. 73·8564, ரூ. 3·0256 இவைகள் ஒவ்வொன்றையும் பைசாவுக்கு சுத்தமாக எழுதுக.

3. 6564×532, 73·26×·008 இவைகளின் தோராய மதிப்புக் காண்க.

4. ஒரு மீட்டர்=39·37 அங்குலம் என்றால் 39·37 கஜத்திற்கும், 393·7 அடிக்கும் எவ்வளவு மீட்டர் ?

5. ஒரு கன சென்டி மீட்டரின் எடை ஒரு கிராம் என்றால் ஒரு லிட்டர் தண்ணீரின் எடை என்ன ?

6. 56·3845, 20·5867, 3·2562 இவற்றின் மொத்தத்தை முதல் தசமத்தான சுத்தமாக எழுதுக.

2. வர்க்கமூலம்

[காலம் : 25 நிமிஷம்.

1. 1008 ஐ எந்தச் சிறிய எண்ணால் பெருக்கினால் அது முழு வர்க்கமாகும் ?

2. பின் கொடுத்திருக்கும் எண்களுக்கு வர்க்கமூலங்களை எழுதுக :—

640000, ·64, ·0064, $\frac{64}{169}$.

3. ஒரு முக்கோணத்தின் பக்கங்கள் 3″, 4″, 5″ ஆனால் அதன் பரப்பளவு என்ன ?

4. ஒரு செவ்வக வடிவமுள்ள வயல் 84′ 6″ நீளம், 72′ அகலம். அதற்கு சமபரப்பளவு உள்ள சதுர வயலின் பக்கம் என்ன ?

5. 1·2544ன் வர்க்கமூலம் 1·12 என்றால் பின்வருபனவற்றின் வர்க்கமூலங்களை எழுது :—

12544, 125·44, 1254400, ·0012544.

6. ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் பக்கங்கள் 5:12 என்ற விகிதத்தில் இருக்கின்றன. ஒரு பக்கம் 10 செ. மீ. ஆனால் முக்கோணத்தின் சுற்றளவைக் கண்டுபிடி.

7. 25 அடி நீளமுள்ள ஒரு ஏணி ஒரு நேர் சுவற்றின்மேல் அதன் அடி சுவற்றின் அடியிலிருந்து 7 அடி இருக்குமாறு சாற்றப் பட்டுள்ளது. ஏணி சுவற்றில் எவ்வளவு உயரம் எட்டும் ?

8. சமபக்க முக்கோணத்தின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடிக்க உபயோகப்படும் சூத்திரத்தை எழுது.

9. ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் ஒரு குறுங்கோணம் மற்ற குறுங்கோணத்தின் இருபங்கானால், பக்கங்களின் நீளங் களின் விகிதத்தை எழுதுக.

10. ஒரு இருசமபக்க செங்கோண முக்கோணத்தில் ஒரு பக்கம் 5 செ. மீ. ஆனால் கர்ணத்தின் நீளத்தை ஒரு தசமத்தான சுத்தமாகக் கண்டுபிடி.

3. சரக்கு முதலும், பங்குகளும்

[காலம் : 20 நிமிஷம்.

1. $2\frac{1}{2}$% சரக்கு முதல் 75-ல் ரூ. 2250-க்கு எவ்வளவு சரக்கு முதல் வாங்கலாம் ?

2. ரூ. 800 சரக்கு முதல் 4%, 85 என்றிருக்கும் பொழுது விற்றால், எவ்வளவு பணம் கிடைக்கும் ?

3. ரூ. 4500, 5% சரக்கு முதல் 103 ல் வருஷ வருமானம் எவ்வளவு கிடைக்கும் ?

4. ஒருவன் ரூ. 3090 கொடுத்து $4\frac{1}{2}$% சரக்கு முதல் 103 ல் வாங்குகிறான். அவனுக்கு என்ன வருமானம் கிடைக்கும் ?

5. ரூ. 6000, 4% சரக்கு முதல் $97\frac{7}{8}$ இருக்கும் பொழுது ஒருவன் வாங்குகிறான். தரகு $\frac{1}{8}$% எனில் அவன் எவ்வளவு ரூபாய் கொடுக்கவேண்டும் ?

6. ரூ. 5000, 6% சரக்கு முதல் $103\frac{5}{8}$ இருக்கும் பொழுது விற்கப்பட்டால் எவ்வளவு ரூபாய் கிடைக்கும் ? (தரகு $\frac{1}{8}$%)

7. பின் கொடுத்துள்ளவைகளில் எதில் அதிக வருமானம் கிடைக்கும் ?

3% சரக்கு முதல் 96, அல்லது $4\frac{1}{2}$% சரக்கு முதல் 108

8. $5\frac{1}{2}$% சரக்கு முதலில் ரூ. 4400 ஐப் போட்டதில் வருஷ வருமானம் ரூ. 220 கிடைத்தது. சரக்கு முதலின் நிலவர மதிப்பு என்ன ?

4. தரகு, திவால், வருமானவரி, இன்ஷுரன்ஸ்

[காலம் : 25 நிமிஷம்.

1. ஒரு தரகன் ரூ. 3600 க்கு பொருள்களை விற்று 4% தரகு பெறுகிருன். தரகு தொகை என்ன? வியாபாரிக்குக் கிடைத்த தொகை என்ன ?

2. நான் ரூ. 8000 க்கு ஒரு வீட்டை தரகனுக்கு 12 அணு % கமிஷன் கொடுத்து வாங்கினுல் வீட்டுக்காக நான் செலவு செய்த தொகை என்ன ?

3. $2\frac{3}{4}$% வீதம் ஒரு தரகன் ஒரு பொருளை வாங்கிக்கொடுத்து ரூ. 165 தரகு பெற்ருல் அந்த பொருளின் விலை என்ன ?

4. ஒரு திவாலின் சொத்தின் மதிப்பு ரூ. 5200. அவன் கொடுக்க வேண்டிய கடன் ரூ. 15600. அவன் கொடுக்கக்கூடிய ஈவு என்ன ?

5. ஒரு திவாலின் சொத்து ரூ. 4800. அவன் கொடுக்க வேண்டிய ஈவு ரூபாய்க்கு 5 அணு என்ருல் அவன் கடன் தொகை என்ன ?

6. ஒரு திவாலா தனக்குக் கடன் கொடுத்தவர்களுக்கு ரூபாய்க்கு k அணு திருப்பிக் கொடுக்கிருர். ஒருவர் அவருக்கு ரூ. r கடன் கொடுத்திருக்கிருர் அவர் அடையும் நஷ்டம் என்ன ?

7. ஒருவன் அவனது வருமானத்தில் ரூபாய்க்கு 5 பைசா வரி செலுத்துகிருன். வருமானத்தை எந்த பின்னத்தால் பெருக்கினுல் நிகர வருமானம் கிடைக்கும் ?

8. ரூபாய்க்கு 4 பைசா வரி செலுத்திய பிறகு ஒருவனுடைய நிகர வருமானம் ரூ x. அவனுடைய மொத்த வருமானம் என்ன ?

9. ரூ. 36000 பெறுமானமுள்ள ஒரு வீட்டை $2\frac{1}{2}$% வீதம் இன்ஷ்யூர் செய்ய என்ன பிரீமியம் செலுத்தவேண்டும் ?

10. ரூ. 19600 பெறுமானமுள்ள சாமான்களை 2% வீதம் எவ்வளவு ரூபாய்க்கு இன்ஷ்யூர் செய்தால் சாமான்கள் சேதமான பிறகு சாமான்களின் மதிப்பையும், செலுத்திய பிரீமியத்தையும் திரும்பப் பெறலாம் ?

5. கூட்டு வட்டி

[காலம் : 30 நிமிஷம்

1. தனி வட்டிக்கும், கூட்டு வட்டிக்கும் உள்ள வித்தியாசம் என்ன ?

2. ரூ. 2560-க்கு $6\frac{1}{4}$% வீதம் 2 வருஷத்திற்கு கூட்டு வட்டி என்ன ?

3. ரூ. 4000-ஐ ஒருவன் 5% கூட்டு வட்டிக்கு கடன் வாங்கினான். முதல் வருஷக் கடைசியில் ரூ. 2500 திருப்பிக் கொடுத்தான். 2-வது வருஷக் கடைசியில் அவன் திருப்பிக் கொடுக்க வேண்டிய தொகை என்ன ?

4. ஒரு பாங்கில் வருஷம் 6% கணக்கிட்டு வட்டியை 6 மாதத்திற்கு ஒரு முறை அசலுடன் சேர்த்துக் கொள்ளுகிறார்கள். அதில் ரூ. 4000 போட்டு வைத்திருந்தால் ஒரு வருஷ முடிவில் மொத்தம் என்ன ஆகும் ?

5. ஒரு தொகை 5% கூட்டு வட்டிக்கு இரண்டு வருஷங்களுக்குக் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. தனிவட்டி வீதம் எவ்வளவாகும் ?

6. லக்ஷம் ரூபாய்க்கு வருஷவட்டி 4% வீதம் $1\frac{1}{2}$ வருஷத்தில் கூட்டுவட்டி எவ்வளவாகும் ?

7. ரூ. 1000 கூட்டுவட்டிக்கு விடப்பட்டது. முதல் வருஷ வட்டி 3%. 2-வது வருஷ வட்டி 4% இரண்டு வருஷ முடிவில் கூட்டுத்தொகை என்ன ?

8. ஒரு நகரத்தின் ஜனத்தொகை 250000. பத்து வருஷங்களுக்கு ஒருமுறை 10% அதிகமாகிறதென்று சென்ஸஸிலிருந்து கண்டு பிடிக்கிறார்கள். 20 வருஷங்களுக்குப் பிறகு எவ்வளவாகும் ?

9. ஒரு யந்திரத்தின் விலை ஒவ்வொரு வருஷமும் ஆரம்ப மதிப்பில் $16\frac{2}{3}$% குறைந்துகொண்டே வருகிறது. ரூ. 36000-க்கு வாங்கின ஒரு யந்திரத்தின் மதிப்பு இரண்டு வருஷங்கள் கழித்து எவ்வளவாகும் ?

10. ஒரு ரப்பர் பந்து தரையில் பட்டு எழும்பும்போது ஒவ்வொரு தடவையும் உயரம் 20% குறையும். 10 அடி உயரத்திலிருந்து எறிந்தால் இரண்டாம் தடவை தரையில் பட்ட பிறகு எவ்வளவு உயரம் எழும்பும் ?

6. வட்டங்கள்

[காலம் : 20 நிமிஷம்.

1. ஒரு வட்டத்தின் சுற்றளவையும், பரப்பளவையும் காண உதவும் சூத்திரங்கள் எழுது.

2. ஒரு வட்டத்தின் சுற்றளவு 22 செ. மீ. அதன் பரப்பளவு என்ன ?

3. ஒரு வட்டத்தின் பரப்பளவு $50\frac{2}{7}$ சதுர, செ. மீ. அதன் சுற்றளவு என்ன ?

4. 7 செ. மீ. பக்கமுள்ள ஒரு சதுரத்திலிருந்து வெட்டியெடுக்கக் கூடிய மிகப் பெரிய வட்டத்தின் பரப்பளவு என்ன ?

5. ஒரு அரை வட்டத்தின் ஆரம் 3 அங்குலம் ஆனால் அதன் சுற்றளவு என்ன ?

6. ஒருவட்ட வலயத்தின் வெளி விட்டம் 8 செ. மீ. உள் விட்டம் 6 செ. மீ. அதன் பரப்பளவு என்ன ?

7. இரண்டு பொது மைய வட்டங்களின் பரப்பளவுகள் $78\frac{4}{7}$ ச. அங், 154 ச. அங். அவற்றின் இடையேயுள்ள வட்ட வலயத்தின் அகலம் என்ன ?

8. ஒரு வட்ட கோணப் பகுதியின் மையக் கோணம் 60°. அதன்பரப்பளவு முழுவட்டத்தின் பரப்பளவில் எவ்வளவு பாகமாகும்?

9. ஒரு வட்ட கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு 21 சதுர செ. மீ. ஆரம் 7 செ. மீ. ஆனால் அதன் சுற்றளவு என்ன ?

10. ஒரு கடிகாரத்தின் நிமிஷமுள்ளின் நீளம் $1\frac{3}{4}$ அங்குலம். 20 நிமிஷங்களில் அதன் முனை எவ்வளவு தூரம் செல்லும் ?

7. ஒருங்கமைச் சமன்பாடுகள்

[காலம் : 20 நிமிஷம்.

1. தீர்க்க :—

$$\begin{aligned} 2x + y &= 13 \\ x - y &= 2 \end{aligned}$$

2. தீர்க்க :—

$$\begin{aligned} ax + by &= c \\ ax - by &= d \end{aligned}$$

3. தீர்க்க :—

$$5x - 2y = 16$$
$$3x - \quad y = 10.$$

4. $y = mx + c$ என்பதில் $x = 4$ ஆனால் $y = 5$. $x = 6$ ஆனால் $y = 8$. m, c இவைகளின் மதிப்புகளைக் காண்க.

5. 3 மாம்பழங்களும் 4 ஆரஞ்சுகளும் சேர்ந்து ரூ. 1-9-0 ஆகிறது. 4 மாம்பழங்களின் விலை 2 ஆரஞ்சுகளின் விலையைவிட 4 அணா அதிகம். ஒவ்வொன்றின் விலை என்ன ?

6. ஒரு பையில் சில கால் ரூபாய் நாணயங்களும், இரண்டணா நாணயங்களும் இருக்கின்றன. அவைகளின் மதிப்பு ரூ. 11. இவைகளின் எண்ணிக்கைகள் மாறி இருந்தால் மதிப்பு ரூ. 11-8-0 ஆகும். ஒவ்வொரு வகையிலும் எத்தனை நாணயங்கள் இருக்கின்றன ?

18. பரிசோதனைக் கணக்குகள்

1

1. ஒரு சென்ஸஸ் பிரகாரம் ஒரு தேசத்தின் ஜனத்தொகை பின் வருமாறு :— ஆண்கள் 90962418 ; பெண்கள் 85539226. மொத்த ஜனத்தொகையில் ஆண்கள் எவ்வளவு % ? (விடையை ஒரு தசமத்தான சுத்தமாகக் கொடுக்கவும்.)

2. ஒரு வயலின் நீளம் அகலத்தைப்போல் 3 பங்கு. அதன் விஸ்தீரணம் 16428 ச. அடியானால், அதைச் சுற்றி வேலி போட கஜத்திற்கு $2\frac{1}{2}$ அணா வீதம் என்ன செலவாகும் ?

3. ஒருவன் ரூ. 2500-ஐ ஒரு நிதியில் 3% கூட்டு வட்டிக்குப் போடுகிறான். 2 வருஷக் கடைசியில் பாங்கு திவாலாகவே ரூபாய்க்கு 10 அ 8 பைதான் திரும்பக் கிடைக்கிறது. அவனுக்குக் கிடைக்கும் தொகை எவ்வளவு ?

4. ஒருவன் £ 10,000 ; 5% சரக்கு முதலை $100\frac{1}{2}$-க்கு விற்று, அந்தத் தொகையைக் கொண்டு மற்றொரு 6% சரக்கு முதலை $101\frac{1}{2}$-க்கு வாங்கினான். தரகு $\frac{1}{4}$%. அவன் வருஷ வருமானத்தில் மாறுதல் எவ்வளவு ?

5. 5 நாற்காலிகளும் 4 மேஜைகளும் சேர்ந்து ரூ. 182-8-0 விலையாகிறது. 7 நாற்காலிகளும் 3 மேஜைகளும் சேர்ந்து

ரூ. 164-8-0 ஆகிறது. ஒரு நாற்காலி, ஒரு மேஜை இவைகளின் விலையைத் தனித்தனியே கண்டுபிடி.

6. ஒரு வட்ட வடிவ நிலத்தின் எல்லையைச் சுற்றி மூன்று முறை ஓடினால் ஒரு மைலாகும். அதன் பரப்பளவு என்ன ?

7. ஒருவர் ஒரு மாதத்திற்கு ரூ. 3 வீதம் ஒரு நிதியில் 12 மாதத்திற்குப் பணம் போடுகிறார். நிதியில் $4\frac{1}{2}$% தனி வட்டி கொடுத்தால் அவருக்குக் கிடைக்கும் தொகை என்ன ?

8. ஒரு சாய் சதுரத்தின் மூலைவிட்டங்கள் 8 செ. மீ, 8·4 செ. மீ. சாய் சதுரத்தை வரைந்து அதன் ஒவ்வொரு பக்கத்தையும் அளந்து எழுது.

9. ஒரு வேலையை Aயும் Bயும் சேர்ந்து 30 நாட்களிலும், Bயும் Cயும் சேர்ந்து 20 நாட்களிலும், Cயும் Aயும் சேர்ந்து 24 நாட்களிலும் செய்யக்கூடும். அவர்களுக்கு 1 நாள் வேலைக்குத் தகுந்தபடி கூலி கிடைக்கிறது. B-க்கு 1 நாள் கூலி ரூ. 1-4-0. A-க்கும் C-க்கும் தனித்தனியே ஒரு நாள் கூலியென்ன ?

10. 8 பென்ஸ்=5 ப்ராங்குகள் என்றால், வரைப்படம் ஒன்று வரைந்து, அதைக்கொண்டு 15 ஷில்லிங்குக்கு எத்தனை ப்ராங்கு என்றும், 90 ப்ராங்குக்கு எத்தனை ஷில்லிங் என்றும் கண்டுபிடி.

2

1. ஒரு காலன் தண்ணீர் 0·159 கன அடி இடத்தை அடைக்கிறது. 1 கன அடி தண்ணீரின் நிறை 62·48 பவு. ஆனால், 1 காலன் தண்ணீரின் நிறையை பவுண்டில் 2 தசமத்தான சுத்தமாக எழுது.

2. ஒருவன் இரண்டு மோட்டார்களை ஒவ்வொன்றும் ரூ. 9300-க்கு விற்று ஒன்றின்மீது 24% லாபமும், மற்றொன்றின்மீது 7% நஷ்டமும் அடைந்தான். மொத்தத்தில் அவனுடைய லாப சதவீதமென்ன ?

3. இருவகை சர்க்கரைகளின் விலை வீசை ரூ. 1-3-0 ரூ. 1-7-0. இவைகளை எந்த விகிதத்தில் கலந்தால் வீசை ரூ. 1-5-6 அடக்கமாகும் ?

4. ஒரு முக்கோண வயலின் பக்கங்கள் 65 கஜம், 70 கஜம், 75 கஜம். அதன் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

5. ஒருவன் தன் வருமானத்தில் 4% இன்ஷுரென்ஸுக்கு கொடுக்கிறான். மீதியில் ரூபாய்க்கு 5 பை வரி செலுத்துகிறான்.

அவனுடைய நிகர வருமானம் ரூ. 3740 ஆனல் மொத்த வருமானம் என்ன ?

6. ஒருவன் ரூ. 3750-ஐ 6% கூட்டு வட்டி தரும் பாங்கில் போட்டான். முதல் வருஷக் கடைசியில் அவன் ரூ. 2500-ஐ எடுத்துவிட்டான். இரண்டாவது வருஷக் கடைசியில் பாங்கில் அவனுக்கு எவ்வளவு ரூபாய் இருக்கும் ?

7. ஒரு தரகனுக்கு சில சாமான்களை விற்க $2\frac{1}{2}\%$ தரகு கொடுக்கப்படுகிறது. ரூபாய்க்கு அரை அணு தரகு கொடுத்தால் அவனுக்குத் தரகு ரூ. 25-5-0 அதிகம் கொடுக்கவேண்டியிருக்கும். விற்கப்பட்ட சாமானின் விலை என்ன ?

8. ஒரு செவ்வக வயலின் சுற்றளவு 180 கஜம். அதன் நீளத்தை 10 கஜம் குறைத்து அகலத்தை 15 கஜம் அதிகரித்தால் அதன் விஸ்தீரணம் 450 ச. க. அதிகரிக்கும். வயலின் நீள, அகலங்களைக் கண்டுபிடி.

9. AB=2·3 அங், ∠A=65°, AD=3 அங். என்றெடுத்துக் கொண்டு ABCD என்னும் இணைகரத்தை வரைக. AC, BDயை அளந்து குறிக்கவும்.

10. ஒரு பண்டத் தொழிலாளிக்கு ஒரு பொருளைச் செய்வதில் சரக்கு 5% வீணுவதாகக் காண்கிருன். (i) முதல் பொருளுக்கு ஏற்ப வீணுகும் பாகத்தைக் குறிக்கும் வரைப்படம் வரை. (ii) அதைக்கொண்டு 64 மணங்கு பொருள் உபயோகிப்பதில் எவ்வளவு வீணுகும் என்று கண்டு பிடி.

3

1. $39\frac{3}{8}$, $39\frac{5}{13}$ இவைகளைத் தசம பின்னங்களாக எழுது. எவ்வளவு சிற்றிலக்கங்களுக்கு இவைகள் சமமாயிருக்கும் ?

2. திவாலாய்விட்ட ஒருவன் கொடுக்கவேண்டிய தொகை ரூ. 2400. அவன் ரூபாய்க்கு 5 அ. 6 பை வீதம் கொடுத்தான். கொஞ்சகாலம் சென்றதும் அவன் கடனில் பாக்கியாக நின்றிருந்த பாகத்திற்கு ரூ. 1-க்கு 5 அ. 4 பை வீதம் கொடுத்தான். அவன் இவ்வாறு கொடுத்த மொத்தத் தொகை எவ்வளவு? அது என்ன வீதாசாரம் ஆகிறது ?

3. ஒரு பையில் சில ரூபாய் நாணயங்களும் சில நாலணு நாணயங்களுமாக இருக்கின்றன. அவைகளின் மொத்த மதிப்பு ரூ. 57-8-0. இவைகளின் எண்ணிக்கைகள் மாறியிருந்தால்

மொத்த மதிப்பு ரூ. 11-4-0 அதிகமாகும். ஒவ்வொரு வகையிலும் எவ்வளவு நாணயங்கள் இருக்கின்றன ?

4. ஒரு தொகைக்கு 5% வீதம் 2 வருஷங்களில் கூட்டுவட்டி ரூ. 56-6-0. அசலைக் கண்டுபிடி.

5. ஒருவன் தன் வருஷ வருமானத்தில் 75%-க்கு ரூபாய்க்கு 5 பை வீதமும், மீதி வருமானத்திற்கு ரூபாய்க்கு 4 பை வீதமும் வரி செலுத்துகிறான். அவனுடைய நிகர வருமானம் ரூ. 7021-14-0 என்றால், மொத்த வருமானத்தைக் கண்டுபிடி.

6. A, B இருவரும் தனியாக ஒரு வேலையை முறையே 6 நாட்களிலும் 10 நாட்களிலும் செய்வார்கள். A, B, C மூவரும் சேர்ந்து அந்த வேலையை 3 நாட்களில் முடித்து ரூ. 18-12-0 கூலி பெறுகிறார்கள். ஒவ்வொருவருக்கும் எவ்வளவு கிடைக்கும் ?

7. புல் அடர்ந்த ஒரு மைதானத்தில் ஒரு சதுர வடிவமான குடிசை இருக்கிறது. குடிசையின் பக்கம் 40 அடி. அதன் ஒரு மூலையில் ஒரு மாடு 50 அடி நீளமுள்ள கயிற்றால் கட்டப்பட்டிருக்கிறது. மாடு மேயக்கூடிய இடத்தின் விஸ்தீரணம் என்ன ?

8. செங்கோண முக்கோணத்தின் கர்ணமும், ஒரு பக்கமும் $8\frac{1}{2}$ செ. மீ., $7\frac{1}{2}$ செ. மீ. அதன் சுற்றளவையும், பரப்பளவையும் கண்டுபிடி.

9. 2 அங். ஆரத்திற்கு ஒரு வட்டம் வரைந்து வட்ட மையத்திலிருந்து $2\frac{1}{2}$ அங். தூரத்தில் ஒரு புள்ளி எடுத்துக்கொள். அப்புள்ளியிலிருந்து வட்டத்திற்குத் தொடுகோடுகள் வரை. அவைகளின் நீளங்களை அளந்து எழுது.

10. மணிக்கு 15 மைல் வேகம் ஆனது செகண்டுக்கு 22 அடி வேகம் ஆனால் இவைகளின் சம்பந்தத்தைக் காட்ட வரைப்படம் வரைந்து செகண்டுக்கு 30 அடி மணிக்கு எவ்வளவு மைல் என்றும், மணிக்கு 55 மைல் செகண்டுக்கு எவ்வளவு அடியென்றும் கண்டுபிடி.

4

1. ஒரு கிரிக்கெட் விளையாடுபவன் முதலில் 'a' ஆட்டங்களில் சராசரி 'n' ஓட்டங்கள் எடுத்தான். பிறகு 'b' ஆட்டங்கள் ஆடினான். மொத்தம் எல்லா ஆட்டங்களிலும் அவனது சராசரி ஓட்டங்கள் 'y'. அவன் b ஆட்டங்களில் எடுத்த சராசரி ஓட்டங்கள் என்ன ?

2. ரூ. 1200 ஒரு நிதியில் 5% வட்டிக்கு போடப்பட்டது. 6 மாதத்திற்கு ஒருமுறை வட்டி கூட்டப்பட்டால் ஒரு வருடமுடிவில் எவ்வளவு ரூபாய் வட்டி கிடைக்கும் ?

3. ஒரு வட்டவடிவமான புல்தரையைச் சுற்றிலும் வெளிப் புறம் ஒரு பாதை இருக்கிறது. பாதையின் உள் சுற்றளவு 264 அடி. வெளிச் சுற்றளவு 297 அடி. பாதையின் அகலம் என்ன ?

4. ஒருவன் 4%, ரூ. 3500 சரக்கு முதலை 125-க்கு விற்று அந்தத் தொகையைக் கொண்டு 6% சரக்கு முதலை 168-க்கு வாங்கினான். தரகு இல்லை என்று வைத்துக்கொண்டு வருமானத்தின் வித்தியாசம் என்ன ?

5. ஒரு செவ்வக வயலின் பக்கங்கள் 12:5 என்ற விகிதத்திலிருக்கின்றன. அதன் பரப்பளவு 1·5 ஏக்கர். மூலைவிட்டத்தின் நீளம் என்ன ?

6. ஒரு வியாபாரி தன் சாமான்களை அடக்க விலைக்கு 15% அதிகமாக விலைகளைக் குறித்து, குறித்த விலையிலிருந்து 5% தள்ளுபடி செய்து விற்கிறான். அவனுடைய லாப சத வீதமென்ன ?

7. ஒருவன் ரூ. 39,500 பெறுமானமுள்ள வீட்டை $1\frac{1}{4}$% க்கு இன்ஷூர் செய்கிறான். அது முழுவதும் சேதமாகப் போனால் அவன் கட்டிய ப்ரிமியமும் அவனுக்குக் கிடைக்க வேண்டுமானால் என்ன விலைக்கு இன்ஷூர் செய்யவேண்டும் ?

8. ஒரு செவ்வக வயலின் சுற்றளவு 180 கஜம். அதன் நீளத்தை 10 கஜம் குறைத்து அகலத்தை 15 கஜம் அதிகரித்தால், அதன் விஸ்தீர்ணம் 450 ச. கஜம் அதிகரிக்கும். வயலின் நீள, அகலங்களைக் கண்டுபிடி.

9. ஒரு ஆற்றங்கரையில் ஓர் பனைமரம் இருக்கிறது. நேராக எதிர்க்கரை ஓரத்திலிருந்து அதன் உச்சியின் ஏற்றக் கோணம் 60° எனத் தெரிகிறது. அங்கிருந்து ஆற்றுக்குச் செங்குத்தாக 60 அடி பின் சென்று பார்க்கையில் பனைமர உச்சியின் ஏற்றக் கோணம் 30° எனத் தெரிகிறது. படம் வரைந்து ஆற்றின் அகலம், மரத்தின் உயரம் இவற்றைக் கண்டுபிடி.

10. 10 செ. மீ. = 3·9 அங்குலம் ஆனால் சென்டிமீட்டரை அங்குலமாக மாற்றவும், அங்குலத்தை சென்டி மீட்டராக மாற்றவும் வரைப்படம் வரைக. அப்படத்திலிருந்து 15 செ. மீ. எவ்வளவு அங்குலம் என்றும், 2·4 அங்குலத்திற்கு எவ்வளவு சென்டிமீட்டர் என்றும் கண்டுபிடி.

5

1. ஒரு சதுர வயலின் மூலைவிட்டத்தின் நீளம் 424·2 அடி. அவ்வயலைச் சுற்றி 4 பக்கமும் வேலிகட்ட கஜத்திற்கு 2 அ. 3 பை வீதம் என்ன செலவாகும்? ($\sqrt{2}=1{\cdot}414$)

2. (a) $3\frac{1}{2}$ அடி விட்டமுள்ள ஒரு எஞ்சின் சக்கரம் நிமிஷத்துக்கு 100 சுற்றுகள் சுற்றினால் எஞ்சினின் வேகம் மணிக்கு எத்தனை மைல்?

(b) ஒரு வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு 12 ச. அங். ஆரம் 8 அங். வட்டக் கோணப் பகுதியின் சுற்றளவு என்ன?

3. ஒரு திவால் 6 ஷி. 8 பெ. ஈவு கொடுக்கமுடியும். அவனுடைய சொத்திலிருந்து ஈடுபடும் தொகை (Assets) £. 750 அதிகமானால் அவன் 7 ஷி. 4 பெ. ஈவு கொடுக்க முடியும். அந்த சொத்தின் மதிப்பு என்ன? அவன் கொடுக்கவேண்டிய கடன் தொகை என்ன?

4. ஒரு சதுரத் தோட்டத்தின் பரப்பளவு 0·9 ஏக்கர். அதைச் சுற்றி வெளிப்புரத்தில் 5 கஜம் அகலத்திற்கு ஒரு பாதை இருக்கிறது. பாதையைச் சீர்படுத்த ச. கெ. 3 அணா வீதம் என்ன செலவாகும்?

5. ரூ. 4500-க்கு வாங்கப்பட்ட ஒரு வீட்டின் மதிப்பு ஒவ்வொரு வருஷமும் ஆரம்பத்திலிருந்ததைவிட 4% குறைந்து கொண்டே வந்தால் 2 வருஷங்களுக்குப் பிறகு அதன் மதிப்பு என்ன இருக்கும்?

6. கண்டிராக்டர் ஒருவன் ஒரு வேலைக்கு 50 ஆண் பிள்ளைகளையும் 30 பெண் பிள்ளைகளையும் அமர்த்தி, அவர்களுக்கு ஒரு நாள் கூலி ரூ. 150 கொடுக்கிறான். 11 பெண் பிள்ளைகளுக்குக் கிடைப்பதைவிட ரூ. 8-12-0 அதிகமாக 10 ஆண்பிள்ளைகளுக்குக் கொடுத்தானானால் ஒரு ஆண்பிள்ளைக்கும், ஒரு பெண் பிள்ளைக்கும் ஒரு நாள் கூலியை தனித்தனியே கண்டுபிடி.

7. ரூ. 525-க்கு வருடவட்டி 8% வீதம் $1\frac{1}{2}$ வருஷங்களில் தனிவட்டிக்கும், கூட்டு வட்டிக்கும் வித்தியாசம் என்ன?

8. ஒருவனிடத்தில் ரூ. 14000, $3\frac{1}{2}$% சரக்கு முதல் இருக்கிறது. அந்த சரக்கு முதல் 102 இருக்கும் பொழுது எவ்வளவு விற்றால் ரூ. 4590 கடனைத் தீர்க்க முடியும்?

9. சமுத்திர மட்டத்திற்கு 150 அடி உயரத்தில் பீரங்கிகள் வைக்கப்பட்ட ஒரு கோட்டைக்குச் சற்று தூரத்தில் ஒரு புகைக்

கப்பல் செல்லுகிறது. கப்பலை நோக்கிக் குறிவைக்க பீரங்கிகளை 20° இறக்கக் கோணத்தில் வைக்க வேண்டும். ஓர் படம் வரைந்து கப்பலுக்கும், கோட்டைக்கும் உள்ள தூரத்தைக் கண்டுபிடி.

10. செண்டிகிரேட் உஷ்ணமானியில் பனி உறையும் நிறையும், நீர் கொதிக்கும் நிலையும் முறையே 0°, 100°. பாரன்ஹைட் உஷ்ணமானியில் இவைகள் முறையே 32°, 212°. வரைப்படம் வரைந்து 25° செண்டிகிரேட், 65° செண்டிகிரேடுக்கு சரியான பாரன்ஹைட் உஷ்ணநிலையைக் கண்டுபிடி.

6

1. ஒரு நகரத்தின் ஜனத்தொகை 257,825. ஆண்களும் பெண்களும் 500 : 525 என்ற விகிதத்திலிருக்கிறார்கள். ஆண்களில் 26%-ம் பெண்களில் 4%-ம் எழுதப் படிக்கத் தெரிந்தவர்கள். மொத்த ஜனத் தொகையில் எழுதப் படிக்கத் தெரிந்தவர்களின் சதவீதத்தை முதல் தசமத்தான சுத்தமாகக் கண்டுபிடி.

2. ஒரு வியாபாரி மொத்த வியாபாரியிடம் சில பொருள்களைக் குறித்த விலையில் 25% தள்ளுபடிக்கு வாங்கினான். அவ்வாறு வாங்கிய பொருள்களைக் குறித்த விலையில் 10% தள்ளுபடி செய்து விற்கும்படியாக ஒருவனிடம் கொடுத்தான். விற்பதற்காக 5% கமிஷனும் கொடுத்தான். வியாபாரியினுடைய லாப சதவீதம் என்ன?

3. A என்பவன் ரூ. 1800 முதலுடன் ஒரு வியாபாரத்தை ஆரம்பித்தான். 5 மாதம் கழித்துக் கொஞ்ச முதலுடன் B அவனோடு சேர்ந்தான். வருஷக் கடைசியில் அவர்களுடைய லாபங்களின் விகிதம் 9:7 என்றால் B-யின் முதல் என்ன?

4. ஒருவன் ஒரு வீட்டையும் தோட்டத்தையும் வாங்கினான். வீட்டை 12% லாபத்திற்கும், தோட்டத்தை 8% நஷ்டத்திற்கும் விற்றால், அவனுக்குக் கிடைத்த லாபம் ரூ. 200. ஒவ்வொன்றையும் 5% லாபத்திற்கு விற்றிருந்தால், மொத்தத்தில் ரூ. 375 லாபமடைந்திருப்பான். ஒவ்வொன்றையும் அவன் என்ன விலைக்கு வாங்கினான்?

5. 16 மனிதர்களும் 8 பெண்களும் கூடிய 24 பேர்களின் சராசரி மாதச் சம்பளம் ரூ. 29-5-7. ஒரு மனிதனின் சம்பளம் ஒரு ஸ்திரீயின் சம்பளத்தில் $1\frac{1}{4}$ பங்கு. ஒரு மனிதனின் மாதச் சம்பளத்தையும் ஒரு ஸ்திரீயின் மாதச் சம்பளத்தையும் கண்டுபிடி. (S. S. L. C.)

6. மட்டமான தரையில் ஒன்றிற்கொன்று 300 கஜம் தூரத்திலுள்ள A, B இடங்களிலிருந்து இருவர் புகைக் கூண்டொன்றைக் கவனிக்கிறார்கள். இந்தக் கூண்டு AB நேர் பாதையில் ஓரிடத்திற்கு நேர் மேலே மிதக்கிறது. A,B யிலிருந்து அதன் ஏற்றக் கோணங்கள் முறையே 60°, 45°. புகைக்கூண்டு, தரை மட்டத்திலிருந்து எவ்வளவு உயரத்திலிருக்கிறது?

7. ஓர் வட்டவடிவமான புல்தரையைச் சுற்றிலும் வெளிப் புறத்தில் 7 கஜம் அகலமுள்ள ஓர் பாதையிருக்கிறது. அப் புல்தரையின் பரப்பு 3 ஏக்கர் 4114 ச. கஜம். இப்பாதையைப் பண்படுத்த சதுர கஜத்திற்கு 3 அ. 6 பை வீதம் என்ன செலவாகும்?

8. $3\frac{1}{2}$% சரக்கு முதல் 98 என்று விற்கும்பொழுது ஒருவன் வாங்கினான். வருமான வரி ரூபாய்க்கு 5 பை வீதம் கொடுத்தபின் நிகரவருமானம் ரூ. 1309 கிடைக்கிறது. எவ்வளவு ரூபாய் கொடுத்து சரக்கு முதல் வாங்கியிருக்க வேண்டும்?

9. 10 கிலோராம்=22 பவுண்டானால் கிலோகிராமை பவுண்டாக மாற்றவும், பவுண்டை கிலோகிராமாக மாற்றவும் வரைப்படம் வரைக. அதிலிருந்து 28 கிலோகிராம் எவ்வளவு பவுண்டு என்றும், 7 பவுண்டுக்கு எவ்வளவு கிலோகிராம் என்றும் கண்டுபிடி.

10. ஒரு தொகை 6% வட்டிக்கு விடப்பட்டது. இரண்டு வருஷத்தில் தனி வட்டிக்கும் கூட்டு வட்டிக்கும் வித்தியாசம் ரூ. 4-8-0 ஆனால் அசலைக் கண்டுபிடி.

விடைகள்

அப்பியாசம் 1—பக்கம் 2

(1) 487 ; 505 ; 431 ; 8 ; 1. (2) (i) 476 ஆயிரம் (ii) 5 லட்சம். (3) 4·2 ; 80·6. (4) 156·408 ; 7·051. (5) 2·50 ; 9·80. (6) 5 ; 48. (7) ரூ. 1-13-5 ; ரூ. 26-0-6. (8) 39·5...40·4. (9) (i) 7·6 (ii) 37·1 (iii) 27·1 (iv) 28 நூறு (v) ·01 (vi) ·040 (10) 3·1 ; 3·14. (11) (i) 280000 மைல் (ii) 4600 அடி (iii) 760 மீட்டர் (iv) 34,00,000. (12) $39\frac{7}{20}$ (13) (i) 352·84 மிலியன் (ii) 35·3 கோடி. (14) 4.

அப்பியாசம் 2—பக்கம் 4

(1) 35·1 (2) 13·61 (3) 25·6 (4) ரூ. 9-9-5 (5) 8·2 (6) 11·453 (7) (i) 34·2 (ii) ரூ. 2-11-0. (8) 60 க. 1 அடி 9 அங்.

அப்பியாசம் 3—பக்கம் 8

(1) (i) 29455600 (ii) 3827500 (iii) 30499 (iv) 49 (v) 0·56 (vi) 1772 (2) (i) 3728 லட்சம் (ii) 42680 ஆயிரம் (iii) 258 கோடி (iv) 58 மிலியன். (v) 1 நூறு (3) (i) 433·9 (ii) 9·4 (iii) 9·0 (iv) 919·6. (4) (i) 20·6 (ii) 3020 (iii) 13·9 (iv) ·00107 (5) (i) 9 (ii) 797 (iii) 123 (iv) 135. (6) (i) 71 (ii) 4 (iii) 1·4 (iv) 152. (7) (i) 10·0 (ii) 155·1 (iii) 6·1 (iv) 17·6. (8) (i) 0·0749 (ii) 32·1 (iii) 0·512 (iv) 105 ஆயிரம். (9) 216 ; 463 ; 489; 667. (10) 3·83 (11) 16 (12) 51 (13) 498 (14) 71·8 ; 63·7.

அப்பியாசம் 4—பக்கம் 10

(1) 3029 அடி (2) (a) 109 க. (b) 91 மீ. (3) 805 மீ. (4) $6\frac{2}{3}$ மைல் மணிக்கு. (5) 6·5 ச. செ. மீ. (6) ·5 கிராம் (7) 49 ப. 6 ஷி. (8) 262 (9) 2·4 க. அடி. (10) 62 பவுண்டு 8 அவு.

அப்பியாசம் 6—பக்கம் 19

(1) 25, 22, 48, 55, 160, 280, 132, 126, 8400, 5400. (2) $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{8}$, $2\frac{1}{3}$, $2\frac{2}{11}$, $1\frac{11}{14}$. (3) $\frac{2}{5}$, $\frac{8}{11}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{11}{15}$, $1\frac{1}{6}$, $1\frac{3}{5}$. (4) 3, 7, 2, 3, 5, 3, 2.

அப்பியாசம் 7—பக்கம் 20

(1) 84 ச. செ. மீ. (2) 84 ச. க. (3) 126 ச. அங். (4) ரூ. 1-11-6. (5) $30\frac{5}{24}$ பவுண்டு. (6) 456 ச. செ. மீ. (7) 176·4 ஏக்கர். (8) 6 அங். (9) 20 க.

அப்பியாசம் 9—பக்கம் 26

(1) 57, 99, 176, 203, 706, 809, 999, 3007, 2341, 6004, 7095, 24015. (2) 104 பேர் (3) 211 பேர் (4) 38 வரிசை. (5) 4 மைல் (6) 1″=100 க. (7) 1″=$\frac{1}{2}$ மைல் (8) 83 க. (9) 528 க. (10) 4 (11) ரூ. 46-14-0. (12) 65′ (13) 170 க. (14) 3762 க. (15) 134 க. 67 க. (16) 1540 க. (17) ரூ. 242. (18) ரூ. 787-8-0 (19) ரூ. 315 (20) 384 ச. க. (21) ரூ. 334-11-0 (22) ரூ. 152 (23) ரூ. 873-5-4 (24) $5\frac{1}{2}$ க. (25) 2 க. (26) ரூ. 31-4-0 (27) ரூ. 59-3-6 (28) 21′, 18′, 15′ (29) 45′, 27′, 18′, (30) $907\frac{1}{2}$ ச அடி.

அப்பியாசம் 10—பக்கம் 33

(1) 1·12; 3·12; 13·05; 9·05; 25·32; 0·783; 0·125; 0·147; 0·0627; 0·0028. (2) 35·7; 3·57; 0·0357. (3) 41, 410, 4·1, 0·41, 0·041. (4) 1·732, 2·236, 5·12, 8·66, 8·94, 10·39, 15· 65. (5) (i) 0·49 (ii) 0·87 (iii) 0·91 (iv) 1·90 (v) 3·10 (vi) 1·77 (6) $r=\sqrt{\frac{A}{\pi}}$; 4·47 (7) $r=\sqrt{\frac{7V}{22h}}$; 1·22.

அப்பியாசம் 11—பக்கம் 39

(1) (a) 17 செ. மீ. (b) 41″ (c) 61 க. (d) 65 சங். (e) 113, (f) 64·0 (2) (a) 3·5″ (b) 11·7′ (c) 11·9 க. (d) 16·7 சங். (e) 40·7 சங். (f) 25′ (3) 8·4″ (4) $12\frac{1}{2}$′ (5) $20\frac{1}{2}$′ (6) 6·5′ (7) 8·5′ (8) (a) 37′ (b) 45′ (c) 34 செ. மீ. (d) 29 செ. மீ. (e) 39·0 க. (f) $\sqrt{x^2+y^2}$′ (9) 60 க. (10) 143 க. (11) 275 க. (12) 572 க. (13) $881\frac{1}{4}$ க. (14) $480\frac{1}{4}$ க. (15) 132 க. 55 க. $1\frac{1}{2}$ ஏக்கர் (16) 1364 க.; 16·8 ஏக்கர் (17) (a) 7·07 செ. மீ. (b) 11·312″ (c) 33·936″ (d) 5·3732″ (e) 2″ (18) (a) 12·726″ (b) 31·108′ (c) 77·77 க. (d) $x\times\sqrt{2}$ க. (19) (a) 15·554″ (b) 33·936 க. (c) 124·432 க. (d) 155·54 க. (20) (a) 14 செ. மீ. (b) 30′ (c) 176 க. (d) 220 க.

அப்பியாசம் 12—பக்கம் 43

(1) (a) ஆம் (b) ஆம் (c) ஆம் (d) ஆம் (e) இல்லை (f) இல்லை. (2) (a) 24″ (b) 21″ (c) 1·2″ (d) 3 செ. மீ. (e) 10 செ. மீ. (f) 22·3 க. (3) 33 செ. மீ. (4) 84 க. (5) ரூ. 44-10-0 (6) 20172 ச. க. (7) 6 ஏக்கர் (8) 3·5″ (9) 566 க. (10) 61250 ச.க. (11) 88200 ச. அடி (12) 12′ (13) $10\frac{1}{2}$′ (14) 4′ (15) 1·4′.

அப்பியாசம் 13—பக்கம் 46

(1) (a) 28 ச. அங். (b) $17\frac{1}{2}$ ச. அங். (c) 66 ச. க. (d) 17·92 ச. செ. (e) $\frac{1}{2}$ xy ச. க. (2) (a) 150 ச. க. (b) $52\frac{1}{2}$ச. அடி (c) 15 ச. செ. (d) 7·56 ச. ச. (3) (a) 8 ச. செ. மீ. (b) 72 ச. அடி (c) 392 ச. க. (d) $312\frac{1}{2}$ ச. ச. (4) 6 செ. மீ., 6 செ. மீ., 8·464 செ. மீ. (5) 88·764′ (6) 600·864 க. (7) (a) 2·598 செ. மீ. 3·897 ச. செ. மீ. (b) 3·464″; 6·928 ச. அங். (c) 4·33 க. 10·825 ச. க. (d) 30·31 க.; 530·425 ச. க. (e) 9·3528 க.; 50·50512 ச. க. (8) 2·072 ச. அங். (9) 13412·608 ச. க. (10) 4·3″ (11) 10 க. (12) 3·5″

அப்பியாசம் 14—பக்கம் 50

(1) ரூ. 24-12-0 (2) ரூ. 1040 (3) ரூ. 1072-8-0 (4) ரூ. 1518-12-0.

அப்பியாசம் 15—பக்கம் 51

$6\frac{1}{104}$% ; 6% ;முதல் வகை. (2) 6% ; 6%. (3) ரூ. 49-0-8. (4) ரூ. 127-13-0. (5) ரூ. 50-2-10.

அப்பியாசம் 17—பக்கம் 56

(1) (a) ரூ. 5000 (b) ரூ. 8000 (c) £ 1500 (d) £ 1600 (e) ரூ. 4000. (2) (a) ரூ. 3200 (b) ரூ. 5381-4-0 (c) £992 சுமார் (d) £ 4141 சுமார். (3) (a) ரூ. 300 (b) ரூ. 385 (c) £ 75 (d) £ 144. (4) (a) 98 (b) 130 (c) 89 (d) 111. (5) (a) 96 (b) 106 (c) 102 (d) $88\frac{1}{2}$ (6) (a) ரூ. 7440 (b) ரூ. 5216. (c) £ 3671 சுமார் (d) ரூ. 25950. (7) ரூ. 8000; ரூ. 100 அதிகம். (8) ரூ. 30 அதிகம் (9) ரூ. 25-4-5 அதிகம். (10) ரூ. 27-6-10 அதிகம். (11) ரூ. 150. (12) ரூ. 260 (13)ரூ. 14 நஷ்டம். (14) ரூ. 112 நஷ்டம். (15) ரூ. 175. (16) ரூ. 345. (17) (a) 2வது. (b) 2 வது. (c) 1 வது. (d) 2 வது.

(18) ரூ. 11400. (19) ரூ. 8400. (20) ரூ. 5100. (21) ரூ. 7600. (22) £ 2840 ; £ 2400. (23) ரூ. 26125. (24) ரூ. 37-14-8.

அப்பியாசம் 18—பக்கம் 62

(1) ரூ. 10-8-0 (2) $2\frac{1}{5}$% (3) 35 $\frac{3}{8}$% (4) ரூ. 14 (5) ரூ. 9-10-0 (6) ரூ. 808 (7) ரூ. 159-6-0 (8) ரூ. 714-6-0 (9) ரூ. 1209-9-7. (10) $3\frac{1}{5}$% (11) $3\frac{1}{3}$% (12) ரூ. 20,000. (13) ரூ. 266666-10-8 (14) ரூ. 5000 (15) ரூ. 12000.

அப்பியாசம் 19—பக்கம் 64

(1) ரூ. 175 ; ரூ. 8225 (2) ரூ. $\left(\left(b - \frac{bp}{192}\right) \right.$ (3) $p - \frac{pq}{192} = r$ (4) ரூ. 900. (5) ரூ. 4568 (6) ரூ. 2768 (7) 6 பை. (8) ரூ 3840 (9) ரூ. 1238 (10) ரூ. $\frac{192\,n}{192-p}$ (11) ரூ. 1200 (12) ரூ. 4600 (13) ரூ. 5120

(14) ரூ. 6400 (15) ரூ. 10240 (16) ரூ. 7500 (17) ரூ. 7000. (18) $3\frac{1}{8}$% (19) ரூ. 12500 (20) ரூ. 750 (21) ரூ. 1200 (22) ரூ. 1600.

அப்பியாசம் 20—பக்கம் 69

(1) 12 அ. (2) ரூ. 0-13-4 (3) ரூ. 0-6-4. (4) ரூ. 0-8-6 (5) ரூ. 2850. (6) ரூ. 57600. (7) ரூ. $\frac{16x}{y}$ (8) ரூ. $\left(r - \frac{rk}{16} \right)$ (9) ரூ. 8960. (10) ரூ. 8640. (11) ரூ. 0-11-6 (12) ரூ. 0-10-2 ; ரூ. 650-10-8. (13) ரூ. 0-7-5; ரூ. 938. (14) ரூ. 8000. (15) £ 1620. (16) ரூ. 0-7-5.

அப்பியாசம் 21—பக்கம் 73

(1) ரூ. 1622-6-5 (2) ரூ. 2633-4-4 (3) ரூ. 3801-14-9 (4) ரூ. 6899-12-2 (5) ரூ. 698-12-6 (6) ரூ. 952-3-7 (7) £ 519-18-7 (8) £ 1248-7-2 (9) ரூ. 5565-2-0 (10) ரூ. 7396-0-0 (11) ரூ. 1354-11-0 (12) £1056-5-0 (13) ரூ. 428-7-10 (14) ரூ. 276-1-2 (15) ரூ. 17-2-6 (16) ரூ. 111-6-0 (17) ரூ. 768 (18) ரூ. 620 (19) £ 93 (20) £ 30-13-9 (21) ரூ. 81-9-7 (22) ரூ. 151-8-0 (23) ரூ. 533 (24) ரூ. 65-13-9 (25) £ 432-12-0.

அப்பியாசம் 22—பக்கம் 76

(1) ரூ. 1060-12-10 (2) ரூ. 4305 (3) ரூ. 850-12-6 (4) ரூ. 4060-3-7 (5) ரூ. 1008-4-0 (6) ரூ. 644-2-3 (7) 2 வருஷம், ரூ. 1276-9-0 (8) ரூ. 291-3-2 (9) ரூ. 2861-4-0 (10) ரூ. 1123-3-2 (11) ரூ. 1668-9-7 (12) ரூ. 354578-12-0 (13) ரூ. 1352 (14) ரூ. 2390-10-0 (17) ரூ. 2274-2-0 (18) ரூ. 9753-12-0 (19) ரூ. 2833-10-10 (20) ரூ. 6339-8-4 (21) $10\frac{1}{4}$% (22) 6·09% (24) 6·18% (25) ரூ. 4-9-5 (26) ரூ. 41-12-6 (27) ரூ. 13-14-9 (28) ரூ. 93 (29) ரூ. 722-14-0 (30) ரூ. 72765 (31) 110250 (32) 573847 (33) ரூ. 25482-9-7 (34) ரூ. 27608 (35) 34·7%.

அப்பியாசம் 23—பக்கம் 83

(1) ரூ. 1007-8-2 (2) ரூ. 1681 (3) ரூ. 4266-10-8 (4) ரூ. 2709-6-0 (5) ரூ. 8000 (6) ரூ. 162 (7) ரூ. 898-7-0 (8) ரூ. 1125 (9) ரூ. 2500 (10) ரூ. 150 (11) ரூ. 1666-10-8 (12) ரூ. 15000 (13) ரூ. 50,025 (14) ரூ. 37500 (15) ரூ. 325.

அப்பியாசம் 24—பக்கம் 85

(1) ரூ. 375 (2) £ 35 (3) 2% (4) ரூ. 22,000 (5) ரூ. 19550 (6) ரூ. 28775 (7) ரூ. 38300 (8) ரூ. 50,000 (9) ரூ. 150,000 (10) ரூ. 85,500 ; ரூ. 6555.

அப்பியாசம் 26—பக்கம் 91

(1) ரூ. 1848-10-11 (2) ரூ. 3686-5-10 (3) ரூ. 898-9-11 (4) ரூ. 2142-9-0.

அப்பியாசம் 27—பக்கம் 95

(1) (a) 44 செ. மீ. (b) 22″ (c) 33″ (d) $56\frac{4}{7}$ செ. மீ. (e) 158·4′ (f) $28\frac{2}{7}$′ (2) (a) 66 செ. மீ. (b) $100\frac{4}{7}$″ (c) 48·4″ (d) $125\frac{5}{7}$ செ. மீ. (e) $18\frac{1}{8}$′ (f) $\frac{22}{7}$a″ (3) 4 பர். (4) 588 சுற்று (5) $22\frac{1}{2}$ மைல் மணிக்கு (6) 25 மைல் மணிக்கு (7) 4 தடவை (8) 560′ (9) 210 க. (10) $3\frac{1}{2}$ செ. மீ. (11) 8 அங். (12) 14 செ. மீ. 3 மி. மீ. (13) (a) 616 ச. செ. மீ. (b) 55 $\frac{11}{25}$ ச. அங். (c) $491\frac{1}{14}$ ச. அடி (d) 124·74 ச. க. (e) $86\frac{5}{8}$ ச. அங். (f) $\frac{11}{14}x^2$ (14) ரூ. 2376 (15) 1386 ச. செ. (16) 61600 ச. அடி (17) 12727 ச. மீ. 2727 ச. செ. மீ. (18) 26026 ச. க. (19) $3\frac{1}{2}$″ ; 22″ (20) 66 செ. மீ. (21) ரூ. 61-14-0 (22) ரூ. 31-10-0 (23)

100·6 க. சதுரம் அதிகம் (24) 11 : 14 (25) $38\frac{1}{2}$ ச. அங். (26) 14 செ. மீ. (27) 8″ (28) 1 : 2 ; 1 : 4 (29) 5 : 3. (30) $4\frac{13}{16}$ ச. அடி (31) $1013\frac{1}{4}$ ச. அங். (32) $8014\frac{2}{7}$ ச. அடி.

அப்பியாசம் 28—பக்கம் 100

(1) 264 ச. அங். (2) 990 ச. செ. மீ. (3) 3850 ச. அடி (4) ரூ. 182-14-0 (5) ரூ. 128-14-6 (6) 1694 ச. க. (7) 14 க. ; 6776 ச. க. (8) ரூ. 186-1-4. (9) 1408′ ; ரூ 298-6-0 (10) 1936′ (11) $1424\frac{1}{2}$ ச. அடி. (12) ரூ. 855-8-11 (13) 7 க. (14) 2. க. (15) 1″ (16) 660 ′ (17) 23′ (18) 18·6 க. (19) $47\frac{1}{2}$′ (20) 133′

அப்பியாசம் 29—பக்கம் 106

(1) (a) $7\frac{1}{3}$ செ. மீ. (b) 11 செ. மீ. (c) $19\frac{5}{9}$″ (d) $12\frac{4}{7}$″ (e) 44″ (f) $26\frac{4}{21}$″ (2) (a) $21\frac{1}{3}$ செ. மீ. (b) 29 செ. மீ. (c) $35\frac{5}{9}$″ (d) $30\frac{4}{7}$″ (e) 65 (f) $36\frac{4}{21}$″ (3) $3\frac{2}{3}$″ (4) $3\frac{2}{3}$″ (5) 70° (6) $52\frac{1}{2}$° (7) $15\frac{3}{4}$ செ. மீ. (8) $31\frac{1}{2}$ செ. மீ. (9) 63 செ. மீ. (10) 9″ (11) (a) $30\frac{4}{5}$ ச. செமீ. (b) 66 ச.செ.மீ. (c) $78\frac{2}{9}$ ச.அங். (d) $19\frac{1}{4}$ ச.அங். (e) $117\frac{6}{7}$ ச.செ.மீ. (12) $1069\frac{4}{9}$ ச. செ. மீ. (13) 2·56 ச. அங். (14) $10\frac{4}{15}$ ச. செ. மீ. (15) 30° (16) $45\frac{5}{7}$° (17) 35 செ. மீ. (18) 5″ (19) 70·2′ (20) 78·5′. (21) (a) 10 ச. அங். (b) 16 ச. செ. மீ. (c) $71\frac{7}{8}$ ச. செ. மீ. (d) $\frac{1}{2}$ xy ச.அங். (22) 21 ச. செ. மீ. (23) 36 ச. அங். (24) $8\frac{1}{3}$ செ. மீ. (25) 10″, 26″ (26) ரூ. 69-10-0. (27) ரூ. 62-8-0 (28) $2964\frac{1}{2}$ ச. அடி. (29) $11707\frac{1}{7}$ ச. அடி (30) ·161 ச. செ. மீ. (31) $\frac{6}{7}$ ச. செ. மீ. (32) 25 ச. அங். (33) $39\frac{2}{7}$ ச. செ. மீ. (34) $19\frac{1}{4}$ ச. அங். (35) $180\frac{1^\circ}{\pi r}$; 22·05 ச. அங்

அப்பியாசம் 41—பக்கம் 139

(1) x=5, y=2 (2) x=3, y=2 (3) x=9, y=7 (4) x=1, y=2 (5) x=2, y=3 (6) $x=15\frac{13}{24}$, $y=-6\frac{23}{24}$ (7) x=3, y=−2 (8) x=10, y=3 (9) x=7, y=−1 (10) $x=7\frac{7}{24}$, $y=5\frac{5}{74}$ (11) x=11, y=−2 (12) x=4, y=−2 (13) x=4, y=5 (14) x=5, y=3 (15) $x=-82\frac{1}{2}$, y=−114 (16) x=y=−1 (17) x=−3, y=3 (18) $x=2\frac{1}{2}$ y=−2 (19) x=8, y=2 (20) x=5, y=1.

அப்பியாசம் 42—பக்கம் 142

(1) $x=2, y=1$ (2) $x=1, y=2$ (3) $x=1, y=2$ (4) $x=3, y=2$ (5) $x=3, y=-1$ (6) $x=-2, y=0$ (7) $x=2, y=4$ (8) $x=8, y=4$ (9) $x=20, y=12$ (10) $x=5, y=4$ (11) $x=4\frac{1}{3}$ $y=\frac{1}{3}$ (12) $x=6\frac{6}{7}, y=-\frac{4}{7}$ (13) $x=4, y=3$ (14) $x=4, y=6$ (15) $x=15, y=10$ (16) $x=4, y=-5$ (17) $x=2, y=5$ (18) $x=0, y=1\frac{1}{3}$ (19) $x=3, y=6$ (20) $x=9, y=-7$.

அப்பியாசம் 43—பக்கம் 146

(1) நாற்காலி ரூ. 25, மேஜை 35 (2) ரூ. 1-8-0 ; ரூ. 0-4-0 (3) ரூ. 77 (4) ரூ. 85 ; ரூ. 113 (5) ரூ. 16-13-0 (6) ரூ. 2 ; ரூ. 0-6-0 (7) ரூ. 2-12-0 ; ரூ. 1-8-0 (8) ரூ. 4-14-0 ; ரூ. 0-13-0 (9) ரூ. 300 ; ரூ. 120 (10) 24 ; 20 (11) 90 மைல் ; 60 மைல் (12) 55, 75 (13) 73 ; 64 (14) 8, 13 (15) ரூ. 15 ; ரூ. 20 (16) ரூ. 7 (17) ரூ. 1-4-0 ; ரூ. 0-12-0 (18) ரூ. 19 (19) ரூ. 95 ; ரூ. 80 (20) ரூ. 75 ; ரூ. 65 (21) ரூ. 35 ; ரூ. 25 (22) 24 ; 50 (23) 200 ; 400 (24) 35 ; 15 (25) 36 ; 18 (26) 50 ; 30 (27) 49 ; 16 (28) ரூ. 3-12-0 ; ரூ. 5 (29) ரூ. 1-5-0 ; ரூ. 1-12-0 (30) 24 மைல் மணிக்கு ; 12 மைல் மணிக்கு.

அப்பியாசம் 44—பக்கம் 153

(1) $m = \frac{3}{7}$ $c = 6\frac{1}{7}$ (2) $a = 2, b = 5$ (3) $u = 8, t = 3\frac{1}{2}$ (4) 53 (5) 58 (6) 42 (7) 48 (8) 23 (9) 54 (10) 20″ ; 12″ (11) 18′, 10′ (12) 25′, 15′ (13) 70′, 26′ (14) 24 பேர் ; ரூ. 27. (15) ரூ. 5-10-0 (16) 120 (17) 36 ; 180. (18) 28 மைல் (19) 45 மைல் (20) 15 மைல் (21) 600 ; 500 (22) 1050 ; 750 (23) 4%, 5% (24) ரூ. 250 ; ரூ. 350. (25) ரூ. 240 ; ரூ. 360. (26) ரூ. 300 ; ரூ. 400 (27) ரூ. 6500 ; ரூ. 2500. (28) ரூ. 2000, ரூ. 100. (29) ரூ. 375, ரூ. 525 (30) ரூ. 3000 ; ரூ. 4000.

சோதனைத்தாள்கள்—பக்கம் 157

1

(1) 57400, 25·0, ·0457. (2) ரூ. 73-13-8 ; ரூ. 3-0-5. (3) 3282000 ; 0·8. (4) 36 மீட்டர் ; 120 மீட்டர் (5) 1000 கிராம் (6) 80·2.

2

(1) 7 (2) 800 ; 0·8 ; 0·08 ; $\frac{8}{13}$ (3) 6 ச. அங். (4) 78′ (5) 112 ; 11·2 ; 1120 ; ·0112 (6) 60 செ. மீ. (7) 24′ (8) $\frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2$ (a = ஒரு பக்கம்) (9) 1:√3:2 (10) 7·1 செ. மீ.

3

(1) ரூ. 3000 (2) ரூ. 680 (3) ரூ. 225 (4) ரூ. 135 (5) ரூ. 5880 (6) ரூ. 5175 (7) $4\frac{1}{2}$%, சரக்கு முதல் 108. (8) 110.

4

(1) ரூ. 144 ; ரூ. 3456 (2) ரூ. 8060 (3) ரூ. 6000 (4) ரூ. 0-5-4 (5) ரூ. 15360 (6) ரூ. $\left(r - \frac{rk}{16}\right)$ (7) $\frac{187}{192}$ (8) ரூ. $\frac{48x}{47}$ (9) ரூ. 900. (10) ரூ. 20,000

5

(2) ரூ. 330. (3) ரூ. 1785 (4) ரூ. 4243—9—7. (5) $5\frac{1}{8}$% (6) ரூ. 106080 (7) ரூ. 1071-3-2 (8) 302500. (9) ரூ. 25,000. (10) 6·4′

6

(1) $2\pi r$; πr^2 (r = ஆரம்) (2) $38\frac{1}{2}$ ச. செ மீ (3) $25\frac{1}{7}$ செ. மீ. (4) $38\frac{1}{2}$ ச. செ. மீ. (5) $15\frac{3}{7}$″ (16) 22 ச. செ. மீ. (7) 2″ (8) $\frac{1}{6}$ பாகம். (9) 20 செ. மீ. (10) $3\frac{2}{3}$″.

(1) x=5, y=3. (2) $x = \frac{c+d}{2a}$, $y = \frac{c-d}{2b}$ (3) x=4, y=2 (4) $m=1\frac{1}{2}$, c=−1 (5) 3 அங்; 4 அ. (6) 28, 32.

பரிசோதனைக் கணக்குகள்—பக்கம் 163

1

(1) 51·5% (2) ரூ. 30-13-4 (3) ரூ. 1768-2-8 (4) சுமார் 㿿.91 அதிகம். (5) ரூ. 8-8-0 ; ரூ. 35. (6) 246400 ச. அடி. (7) ரூ. 36-14-0. (9) A, ரூ. 0-12-0 ; C, ரூ. 1-12-0.

2

(1) 9·93 (2) $6\frac{2}{7}$% (3) 3 : 5 (4) 2100 ச. க. (5) ரூ.
(6) ரூ. 1563-8-0 (7) ரூ. 4050 (8) 60 க.; 30 க.

3

(1) மூன்று. (2) ரூ. 1350 ; 9 அ. (3) 43 ; 58 (4) ரூ. 550
(5) ரூ. 7200 (6) ரூ. 9-6-0; ரூ. 5-10-0; ரூ. 3-12-0 (7) 6050 ச. அடி.
(8) $18\frac{1}{2}$ செ. மீ. ; $9\frac{3}{8}$ ச. செ. மீ.

4

(1) $\frac{y(a+b)-an}{b}$ (2) ரூ. 1260-12-0 (3)$5\frac{1}{4}'$ (4) ரூ. 16-4-0
அதிகம். (5) 143 க. (6) $9\frac{1}{4}$% (7) ரூ. 40,000 (8) 60 க. ; 30 க.

5

(1) ரூ. 56-4-0 (2) (a) $12\frac{1}{2}$ மைல் மணிக்கு (b) 19″ (3) £ 7500;
£ 22500. (4) ரூ. 266-4-0 (5) ரூ. 4147-3-2. (6) ரூ. 2-4-0 ;
ரூ. 1-4-0. (7) ரூ. 1-10-11 (8) ரூ. 4500 சரக்கு முதல்.

6

(1) 14·7% (2) 14% (3) ரூ. 2400. (4) ரூ. 4000; ரூ. 3500.
(5) ரூ. 31-7-2 ; ரூ. 25-2-6. (7) ரூ. 774-13-0 (8) ரூ. 37632
(10) ரூ. 1250.