GENERAL MATHEMATICS

BOOK III FOR FORM VI

(According to the Syllabus issued in July 1950)

Approved as a Text-Book by the Madras Text-Book Committee
Vide Fort St. George Gazette, Part I-B, page 72
dated May 19, 1954.

J. Pavamani, B. A., L. T.
Headmaster, B. E. M. High and Training School, Tellicherry.

സാമാന്യഗണിതശാസ്ത്രം

മൂന്നാം പുസ്തകം—6-ാം ഫോറത്തിന്നു.

(1950 ജൂലായിമാസം പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയ പാഠ
പദ്ധതിക്കനുസരിച്ചെഴുതിയതു്).

PUBLISHED BY THE
BASEL MISSION BOOK DEPOT
MANGALORE
1955

Price: Re. 1 As. 12] [വില: 1ക. 12ണ.

... ...

പട്ടികകൾ.

ഇംഗ്ലീഷു നീളയളവു.

12 അംഗുലം = 1 അടി
3 അടി = 1 വാര
5½ വാര = 1 ദണ്ഡു
40 ദണ്ഡു = 1 ഫല്ലോങ്ങ്
8 ഫല്ലോങ്ങ് = 1 നാഴിക
100 കണ്ണി = 1 ചങ്ങല = 22 വാര

ഇംഗ്ലീഷു നാണയം.

4 ഫാർട്ടിങ്ങ് = 1 പെന്നി
12 പെൻസ് = 1 ഷില്ലിങ്ങ്
20 ഷില്ലിങ്ങ് = 1 പവൻ
1 ഫ്ലോറിൻ = 2 ഷില്ലിങ്ങ്
1 ക്രൌൺ = 5 ഷില്ലിങ്ങ്
1 ഗിനി = 21 ഷില്ലിങ്ങ്

ഫ്രെഞ്ച് നീളയളവു.

10 മില്ലിമീററർ (മി. മീ.) = 1 സെൻറിമീററർ (സെ. മീ.)
10 സെൻറിമീററർ = 1 ഡെസിമീററർ (ഡെ. മീ.)
10 ഡെസിമീററർ = 1 മീററർ (മീ.)
10 മീററർ = 1 ഡെക്കാമീററർ
10 ഡെക്കാമീററർ = 1 ഹെക്ടോമീററർ
10 ഹെക്ടോമീററർ = 1 കിലോമീററർ (കി. മീ.)

ഇംഗ്ലീഷു സാമാനത്തൂക്കം.

16 ഡ്രാം = 1 ഔൺസ്
16 ഔൺസ് = 1 റാത്തൽ
14 റാത്തൽ = 1 കല്ല്
2 കല്ല് = 1 കാലംശം
4 കാലംശം = 1 ശതത്തൂക്കം
20 ശതത്തൂക്കം = 1 ടൺ.

മദ്രാസ് സാമാനത്തൂക്കം.

3 തോല = 1 പലം
8 പലം = 1 സേർ
5 സേർ = 1 വീശം
8 വീശം = 1 മന്ന
20 മന്ന = 1 കണ്ടി
1 തോല = 1 ഉറുപ്പികത്തൂക്കം.

---

24 പായ കടലാസ്സ് = 1 ക്വയർ
20 ക്വയർ = 1 റീം
10 റീം = 1 കെട്ട്.

1 ഡജൻ = 12 എണ്ണം
1 ഗ്രോസ്സ് = 144 ,,
1 സ്കോർ = 20 ,,

1 ചതുരശ്ര ചങ്ങല = 484 ച. വാര
10 ച. ചങ്ങല = 4840 ച. വാര
= 1 ഏക്കർ = 100 സെൻറ്.

GENERAL MATHEMATICS

BOOK III FOR FORM VI

(*According to the Syllabus issued in July 1950*)

Approved as a Text-Book by the Madras Text-Book Committee
Vide Fort St. George Gazette, Part I-B, page 72
dated May 19, 1954.

J. Pavamani, B. A., L. T.
Headmaster, B. E. M. High and Training School, Tellicherry.

സാമാന്യഗണിതശാസ്ത്രം

മൂന്നാം പുസ്തകം — 6-ാം ഫോറത്തിന്നു.

(1950 ജൂലായിമാസം പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയ പാഠ
പദ്ധതിക്കനുസരിച്ചെഴുതിയതു്).

PUBLISHED BY THE
BASEL MISSION BOOK DEPOT
MANGALORE
1955

Price: Re. 1 As. 12] [വില: 1ക. 12ണ.

First Edition. . . . 1952.
Reprint . . . . . . 1955.

PRINTED AT THE
BASEL MISSION PRESS, MANGALORE, S.K.

മുഖവുര

4ഉം 5ഉം ഫോറങ്ങൾക്കു വേണ്ടി എഴുതിയ പുസ്തകങ്ങളുടെ രീതിയിൽത്തന്നെയാണ് ഈ പുസ്തകവും എഴുതിയിട്ടുള്ളതു്. ശരാശരി, സ്ഖലിതം എന്നീ ഭാഗങ്ങളിലെ അഭ്യാസങ്ങൾ വൃത്താന്തപത്രങ്ങളിൽനിന്നും സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകളിൽനിന്നും തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ടവയാണ്. മാനശാസ്ത്രം (Mensuration) സംബന്ധിച്ച വിവിധവും പ്രായോഗികവും ആയ വളരെ അഭ്യാസങ്ങൾ ചേർത്തിട്ടുണ്ടു്. സമരൂപഘനവസ്തുക്കളെപ്പററിയുള്ള അദ്ധ്യായത്തിൽ പ്രമാണങ്ങൾ വളരെ ലളിതമാക്കുവാൻ ഞാൻ ശ്രമിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

പുതിയ രീതിയിലുള്ള കണക്കുകൾ ചെയ്യുന്നതിൽ സാമർത്ഥ്യം ലഭിപ്പാൻ പരിശോധനാചോദ്യങ്ങളും എസ്. എസ്. എൽ. സി. പരീക്ഷാചോദ്യങ്ങളും ചേർത്തിട്ടുണ്ടു്. കണക്കു ചെയ്യുന്നതിലുള്ള ശീഘ്രതയും സൂക്ഷ്മതയും പരിശോധിപ്പാൻ 'ഒരു മണിക്കൂർ ചോദ്യക്കടലാസ്സുകൾ' ഒടുവിൽ ചേർത്തതായിക്കാണാം. ഇത്തരം വേറെയും കടലാസ്സുകൾ തയ്യാറാക്കുവാൻ ഇവ മാതൃകകളായിത്തീരുമെന്നു പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

ഗവമ്മെണ്ടു പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയ സാങ്കേതികപദങ്ങൾ മാത്രമാണ് ഈ പുസ്തകത്തിൽ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുള്ളതു്. അവയുടെ ഒരു പട്ടിക പുസ്തകത്തിൻെറ ഒടുവിൽ കാണാം. മലിരാശി എസ്. എസ്. എൽ. സി. പരീക്ഷാചോദ്യങ്ങളുടെ ശേഷം കാണുന്ന സംഖ്യകൾ പരീക്ഷ നടന്ന കൊല്ലങ്ങളാണ്.

ഈ പുസ്തകവും അദ്ധ്യാപകന്മാക്കും അദ്ധ്യേതാക്കൾക്കും ഉപയോഗപ്രദമായിത്തീരുമെന്ന പ്രതീക്ഷയോടുകൂടി ഇതിനെ ഞാൻ അവക്കു സമപ്പിച്ചുകൊള്ളുന്നു.

തലശ്ശേരി, 25. 10. '52. ജെ. പാവമണി.

SYLLABUS FOR FORM VI

1. Average or mean values (e.g., as encountered in Geography).

Errors, absolute and relative.

Percentage error.

2. Straight line graphs $y=mx$ and $y=mx+c$ and their application to ready reckoner, simple travel graphs.

3. Construction and area of—

(i) Trapezium, including isosceles trapezium; simple cases.

(ii) General quadrilateral.

(iii) Regular hexagon.

4. Rectangular solids—

Units of volume.

Finding volumes of rectangular solids.

Use of formulae.

Finding length, breadth, height or cross-section.

5. Surface area and volume of—

(i) Right prism, cross-section being a triangle, rectangle, isosceles trapezium or regular hexagon.

(ii) Right circular cylinder.

(iii) Right circular cone.

(iv) Sphere.

6. Plane figures and solids of the same shape.

Comparison of corresponding lengths, areas and volumes.

Enlarging and reducing simple plane figures.

7. Reviews and revision tests.

വിഷയവിവരം

അദ്ധ്യായം.		ഭാഗം.
1.	ശരാശരി	1
2.	സ്ഖലിതം	7
3.	ചതുർഭുജം, ട്രപ്പീസിയം, ഷൾകോണം	12
4.	ആയതനം—സമകോണഘനിക	27
5.	ഘനികകൾ	35
6.	വൃത്തസ്തംഭം	40
7.	ക്രമ്പാരം	46
8.	ഗോളം	51
9.	സമരൂപത്രികോണങ്ങൾ	56
10.	സമരൂപക്ഷേത്രങ്ങൾ—സമരൂപഘനവസ്തുക്കൾ	59
11.	സരളലേഖാചിത്രങ്ങൾ	72
12.	പരിശോധനാചോദ്യങ്ങൾ	86
	S. S. L. C. Public Examination papers: New Model, 1951, 1952	108
	ഒരു മണിക്കൂർ ചോദ്യക്കടലാസ്സുകൾ	134
	ചില മുഖ്യ സൂത്രങ്ങൾ	138
	സാങ്കേതികപദങ്ങൾ	141
	ഉത്തരങ്ങൾ	143

അദ്ധ്യായം 1.

ശരാശരി (Averages).

ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ ശരാശരി കാണുന്നതിന്റെ ആവശ്യകത നാം 4-ാം ഫോറത്തിൽനിന്നു പഠിച്ചുവല്ലോ. ഇനി നമുക്കു വൃഷ്ടിപാതം, ശീതോഷ്ണം ഇവയുടെ ശരാശരി ഭൂമിശാസ്ത്രസംബന്ധമായ പഠനത്തിന്നു എത്രകണ്ടു പ്രയോജനകരമാണെന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

1951 ആഗസ്റ്റ് 21-ാംനു- കോഴിക്കോട്ടിലെ ഭൂയിഷ്ഠോഷ്ണത (Maximum temperature) 85°F.ഉം, അല്പിഷ്ഠോഷ്ണത (Minimum temperature) 73°F.ഉം ആയിരുന്നു. ഈ രണ്ടു ഉഷ്ണതകളുടെ ശരാശരിയായ $\frac{85°+73°}{2}$യെ അഥവാ 79°യെ അന്നത്തെ മദ്ധ്യമോഷ്ണത (Mean temperature) യെന്നു പറയുന്നു. ഇതേ പ്രകാരം ആഗസ്റ്റ് മാസത്തിലെ 31 ദിവസത്തേയും മദ്ധ്യമോഷ്ണതകളുടെ ശരാശരിയെ ആ മാസത്തിലെ ശരാശരി മദ്ധ്യമോഷ്ണത (Mean average monthly temperature) എന്നു പറയുന്നു.

രണ്ടു പട്ടണങ്ങളിലെ ശീതോഷ്ണസ്ഥിതിയെ താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഏതെങ്കിലും ഒരു ദിവസത്തെ ഭൂയിഷ്ഠോഷ്ണതയെയോ അല്പിഷ്ഠോഷ്ണതയെയോ മാത്രം ആസ്പദമാക്കി ശീതോഷ്ണസ്ഥിതിയെ ഗണിക്കുന്നതു ശരിയല്ലെന്നു വ്യക്തമാണല്ലോ. ഒരു മാസത്തിലെ ശരാശരി മദ്ധ്യമോഷ്ണതയാണ് അധികം ശരിയായ മതിപ്പ്. ഇതു നിമിത്തം ഭൂമിശാസ്ത്രസംബന്ധമായ പഠനത്തിലും ഗവേഷണങ്ങളിലും ഒരു സ്ഥലത്തെ ശീതോഷ്ണസ്ഥിതിയെ നിശ്ചയിക്കുന്നതു അവിടത്തെ ഒരു മാസത്തിലേയോ ചിലപ്പോൾ ഒരു കൊല്ലത്തിലേയോ ശരാശരി മദ്ധ്യമോഷ്ണതയെ ആസ്പദമാക്കിയാണ്.

1949ൽ 12മാസങ്ങളിൽ ഇന്ത്യയിലെ 3 പ്രധാനനഗരങ്ങളിലെ ശീതോഷ്ണസ്ഥിതിയും വൃഷ്ടിപാത (Rain fall) വും താഴെ ചേർത്തിരിക്കുന്നു. (*a*) ഭൂയിഷ്ഠോഷ്ണത (°F.) (*b*) അല്പിഷ്ഠോഷ്ണത (°F.) (*c*) വൃഷ്ടിപാതം (അംഗുലം).

മാസം	ജനുവരി			ഫെബ്രുവരി			മാർച്ച്		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*
മദിരാശി	85·3	67·1	1·41	88·3	68·4	0·41	91·4	72·4	0·29
ബോംബായി	83·2	66·7	0·14	83·1	67·4	0·08	86·2	71·9	0·05
ഡെൽഹി	70·5	43·3	0·99	74·7	49·2	0·83	85·0	57·1	0·51

മാസം	ഏപ്രിൽ			മേയി			ജൂൺ		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*
മദിരാശി	95·5	78·1	0·61	101·3	81·7	1·03	99·6	81·1	1·86
ബോംബായി	89·1	76·1	0·03	91·1	79·6	0·65	88·5	78·6	19·06
ഡെൽഹി	96·6	67·7	0·33	104·8	78·8	0·52	102·4	82·5	3·03

മാസം	ജൂലായി			ആഗസ്റ്റ്			സെപ്റ്റംബർ		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*
മദിരാശി	96·3	79·3	3·60	94·8	78·0	4·58	93·9	77·2	4·68
ബോംബായി	85·5	76·7	24·27	85·0	76·1	13·39	85·5	75·7	10·39
ഡെൽഹി	95·3	80·1	70·3	93·0	78·4	7·23	93·5	75·5	4·84

മാസം	ഒക്ടോബർ			നവംബർ			ഡിസംബർ		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*
മദിരാശി	90·1	75·0	12·04	85·4	71·9	13·96	84·1	68·9	5·45
ബോംബായി	88·8	75·6	2·54	89·4	72·5	0·53	86·6	68·8	0·08
ഡെൽഹി	92·5	64·3	0·40	83·2	51·8	0·10	73·7	45·0	0·43

ഈ പട്ടികയിൽനിന്ന ഓരോ പട്ടണത്തിലേയും ഓരോ മാസത്തെ മദ്ധ്യമോഷ്ണത കാണുക. ഓരോ പട്ടണത്തിലേയും മുഴവൻ കൊല്ലത്തെ മദ്ധ്യമോഷ്ണത കാണുക. ഇതു പരിഗണിച്ച ഏററവും ഉഷ്ണം കൂടിയ, ഏററവും ഉഷ്ണം കുറഞ്ഞ, പട്ടണമേതാണെന്ന കണ്ടു പിടിക്കുക.

ഓരോ പട്ടണത്തിലേയും വൃഷ്ടിപാതത്തിൻെറ മാസത്തെ ശരാശരി കാണുക.

ഒരു പട്ടണത്തിലെ വൃഷ്ടിപാതത്തെപ്പററി പ്രതിപാദിക്കുമ്പോൾ ഒരു മാസത്തേയോ ഒരു കൊല്ലത്തെയോ വൃഷ്ടിപാതത്തെ മാത്രമല്ല കരുതുന്നത്. മലബാറിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു കൊല്ലത്തിൽ മഴ കുറവാണെന്ന പറയുമ്പോൾ ആ കൊല്ലത്തെ മഴ അതിന്നു മുമ്പുള്ള 10ഓ 20ഓ കൊല്ലങ്ങളിലെ ശരാശരി വൃഷ്ടിപാതത്തേക്കാൾ കുറവാണെന്നത്ഥം.

വത്തമാനപത്രികകളിൽ ദിവസേന ഇന്ത്യയിലുള്ള മുഖ്യപട്ടണങ്ങളിലെ ശീതോഷ്ണസ്ഥിതി, വൃഷ്ടിപാതം മുതലായവ പ്രസിദ്ധം ചെയ്യുന്നതു നിങ്ങൾ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കും. 1951 ജൂൺ 11-ാംനു- പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ചില വിവരങ്ങൾ താഴേ ചേക്കുന്നു.

	ഉയിക്കോഷ്ണം (°F)	അല്പിക്കോഷ്ണം (°F)	വൃഷ്ടിപാതം (അംഗുലം)		
			കഴിഞ്ഞ 24 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ	1-6-'51 മുതൽ	സാധാരണയിൽനിന്നുള്ള വ്യത്യാസം
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
കോഴിക്കോട്	80	72	3·0	13·8	+3·2
പാലക്കാട്	73	69	1·7	5·8	...
മദിരാശി	93	79	...	0·4	−0·3
കോയമ്പത്തൂർ	83	69	0·1	0·9	+0·5
ഊട്ടക്കമണ്ട്	63	50	0·3	1·6	−1·4

5ഉം 6ഉം കള്ളികൾ നോക്കുക. കോഴിക്കോട്ടിൽ 1-6-'51 മുതൽ 11-6-'51വരെ 13·8" മഴ പെയ്യുന്നും അതു കറെ കൊല്ലങ്ങളിലെ ശരാശരി

യെക്കാൾ 3·2″ അധികമായിരുന്നുവെന്നും കാണാം. അതിനാൽ ആ കൊല്ലങ്ങളിലെ ശരാശരി മഴ (13·8 − 3·2)″ അഥവാ 10·6″ ആയിരുന്നുവെന്നും അനുമാനിക്കാം.

പട്ടികനോക്കി ഓരോ പട്ടണത്തിലേയും മദ്ധ്യമോഷ്ണത പറയുക. ഏതു പട്ടണത്തിലെ മദ്ധ്യമോഷ്ണതയാണ് ഏററവും അധികം? ഏററവും കുറവു?

അഭ്യാസം 1.

1. 1914 മുതൽ 1925വരെയുള്ള കൊല്ലങ്ങളിൽ ഒക്ടോബർ മാസത്തിലെ ഒരു പട്ടണത്തിലെ മദ്ധ്യമോഷ്ണതയും വൃഷ്ടിപാതവും താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു: ഉഷ്ണം °Fയിലും വൃഷ്ടിപാതം അംഗുലത്തിലും ആണു കൊടുത്തിട്ടുള്ളതു്.

കൊല്ലം	1914	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
മദ്ധ്യമോഷ്ണത	82·7	81·8	82·2	82·3	81·6	82·5	80·5	81·9	81·2	79·9	80·4	82·2
വൃഷ്ടിപാതം	10·17	4·95	8·25	8·73	10·01	6·42	5·39	3·45	5·10	9·21	6·76	5·44

ഇതിൽനിന്നു (1) 12 കൊല്ലങ്ങളിലെ ഒക്ടോബറിലെ ശരാശരി മദ്ധ്യമോഷ്ണത (ഡിഗ്രിയുടെ 1 ദശാംശംവരെ കൃത്യമായി) കാണുക.

(2) ഓരോ കൊല്ലത്തേയും മദ്ധ്യമോഷ്ണത ഈ ശരാശരിയിൽനിന്നു എത്ര വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു? ആധിക്യത്തെ + എന്ന ചിഹ്നംകൊണ്ടും കുറവിനെ − എന്ന ചിഹ്നംകൊണ്ടും സൂചിപ്പിക്കുക.

(3) ഒരു ചതുരക്കള്ളിക്കടലാസ്സിൽ മദ്ധ്യമോഷ്ണതയെ കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരയ്ക്കുക. ശരാശരി സൂചിപ്പിയ്ക്കുവാൻ ചുവപ്പുമഷികൊണ്ടു ഒരു സരളരേഖ വരയ്ക്കുക.

(4) മാസ ശരാശരി വൃഷ്ടിപാതം (അംഗുലത്തിൻെറ 2 ദശാംശ സ്ഥാനം വരെ കൃത്യമായി) കാണുക.

(5) ഓരോ കൊല്ലത്തേയും വൃഷ്ടിപാതം ഈ ശരാശരിയിൽനിന്നു എത്ര വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?

(6) വൃഷ്ടിപാതത്തെ ചിത്രീകരിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരയ്ക്കുക. ശരാശരി സൂചിപ്പിക്കുവാൻ ഒരു സരളരേഖ ചുവപ്പു മഷികൊണ്ടു വരയ്ക്കുക.

2. 1952 ഫെബ്രുവരി 1മുതൽ 10വരെയുള്ള തിയ്യതികളിൽ കോഴിക്കോട്ടിലേയും പാലക്കാട്ടിലേയും ശീതോഷ്ണസ്ഥിതികളെപ്പററിയുള്ള ചില വിവരങ്ങൾ താഴേ ചേർക്കുന്നു.

	തിയ്യതി	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
കോഴിക്കോട്	ഭൂയിഷ്ഠോഷ്ണത	95	96	96	96	95	93	92	91	91	90
	അല്പിഷ്ഠോഷ്ണത	75	76	77	78	72	73	74	75	76	76
പാലക്കാട്	ഭൂയിഷ്ഠോഷ്ണത	93	95	93	91	95	94	98	97	95	96
	അല്പിഷ്ഠോഷ്ണത	76	76	74	74	77	76	74	77	78	76

ഇതിൽനിന്നു ഓരോ പട്ടണത്തിലേയും

(1) ഓരോ ദിവസത്തെ മദ്ധ്യമോഷ്ണത

(2) ശരാശരി ഭൂയിഷ്ഠോഷ്ണത

(3) ശരാശരി അല്പിഷ്ഠോഷ്ണത

(4) ശരാശരി മദ്ധ്യമോഷ്ണത കാണുക.

വിവിധ ദിവസങ്ങളിലെ ഉഷ്ണത കാണിക്കുന്ന 4 ലേഖാചിത്രങ്ങൾ ഒരേ ചതുരക്കള്ളിക്കടലാസ്സിൽ വരയ്ക്കുക.

3. 1892 സെപ്തമ്പർ 1മുതൽ 14 വരെയുള്ള തിയ്യതികളിൽ ബോംബായിലെ വായു സമ്മർദ്ദം (അംഗുലത്തിൽ) താഴെ ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

തിയ്യതി		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
സമ്മർദ്ദം	29	·66	·59	·60	·67	·69	·72	·74	·76	·72	·68	·69	·70	·77	·86

(*a*) ഒന്നാമത്തേയും രണ്ടാമത്തേയും ആഴ്ചകളിലെ ശരാശരി സമ്മർദ്ദം വെവ്വേറെ കാണുക.

(*b*) രണ്ടാഴ്ചയിലേയും ശരാശരി സമ്മർദ്ദം കാണുക.

2, 7, 12 എന്നീ തിയ്യതികളിലെ സമ്മർദ്ദം ഈ ശരാശരിയിൽനിന്നു എത്ര വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?

(*c*) വിവിധ ദിവസങ്ങളിലെ സമ്മർദ്ദത്തെ കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരയ്ക്കുക. ഇവ ശരാശരിയിൽ നിന്ന് എത്ര വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്നു എളുപ്പത്തിൽ കാണുവാൻ ശരാശരി കാണിക്കുന്ന ഒരു സരളരേഖ ചുവപ്പുനിറത്തിൽ വരയ്ക്കുക.

4. 1923 ജൂലായി മുതൽ ഡിസെമ്പർ വരെ മദിരാശിയിലെ സൂര്യോദയത്തിന്റേയും, അസ്തമനത്തിന്റേയും സമയത്തെ കണക്കാക്കിയതിൽ 2 ആഴ്ചതോറുമുള്ള സമയം (മണിക്കൂറും മിനുട്ടും ആയി) താഴേ ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

തിയ്യതി	ജൂലാ. 1	ജൂലാ. 15	ആഗ. 1	ആഗ. 15	സെപ്ത. 1	സെപ്ത. 15	ഒക്ടോ. 1
ഉദയം	5.47	5.50	5.54	5.56	5.58	5.58	5·58
അസ്തമനം	6.39	6.39	6.36	6.31	6.21	6.12	6.0

തിയ്യതി	ഒക്ടോ. 15	നവം 1	നവ. 15	ഡിസെ. 1	ഡിസെ. 15	ഡിസെ. 31
ഉദയം	5.59	6.2	6.8	6.16	6.23	6.31
അസ്തമനം	5.51	5.44	5.39	5.40	5.45	5.53

ഇതിൽനിന്നു മേൽക്കാണുന്ന ഓരോ തിയ്യതിയിലേയും പകലിന്റെ ദൈർഘ്യം കാണുക. ഈ തിയ്യതികളിലെ പകലിന്റെ ശരാശരി ദൈർഘ്യവും കാണുക. വിവിധദിവസങ്ങളിലെ സൂര്യോദയത്തിന്റേയും അസ്തമനത്തിന്റേയും സമയവും പകലിന്റെ ദൈർഘ്യവും കാണിക്കുന്ന 3 ലേഖാചിത്രങ്ങൾ വരയ്ക്കുക.

5. മൂന്നു പട്ടണങ്ങളിൽ ഒരു കൊല്ലത്തിലുള്ള 12 മാസങ്ങളിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന മദ്ധ്യമോഷ്ണതയും വൃഷ്ടിപാതവും താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ആ കൊല്ലത്തിൽ ഓരോ പട്ടണങ്ങളിലേയും ശരാശരി മദ്ധ്യമോഷ്ണതയും മാസത്തെ ശരാശരി വൃഷ്ടിപാതവും കാണുക.

ഒരേ ചതുരക്കള്ളിക്കടലാസ്സിൽ 3 പട്ടണങ്ങളിലേയും 12 മാസത്തെ മദ്ധ്യമോഷ്ണത കാണിക്കുന്ന 3 ലേഖാചിത്രങ്ങൾ വരയ്ക്കുക. വേറൊരു ചതുരക്കള്ളിക്കടലാസ്സിൽ വിവിധ മാസങ്ങളിൽ 3 പട്ടണങ്ങളിലേയും വൃഷ്ടിപാതം കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരയ്ക്കുക.

		ജനു.	ഫെബ്രു	മാർച്ച്	ഏപ്രി.	മേയി	ജൂൺ
കോഴി	മദ്ധ്യമോഷ്ണത (°F)	77·8	79·8	81·6	83·6	83·1	78·5
ക്കോട്ടു	വൃഷ്ടിപാതം(അംഗുലം)	0·3	0·2	0·6	3·2	9·5	35·0
മദിരാശി	മദ്ധ്യമോഷ്ണത (°F)	75·3	76·6	79·5	84·1	88·7	88·4
	വൃഷ്ടിപാതം(അംഗുലം)	1·1	0·3	0·3	0·6	1·8	2·0
ബങ്കളൂർ	മദ്ധ്യമോഷ്ണത (°F)	67·5	72·0	76·7	79·9	78·5	74·0
	വൃഷ്ടിപാതം(അംഗുലം)	0·2	0·3	0·6	1·2	4·5	3·0

		ജൂലാ.	ആഗ.	സെപ്ത.	ഒക്ടോ.	നവ.	ഡിസ.
കോഴി	മദ്ധ്യമോഷ്ണത (°F)	76·7	77·4	78·3	79·1	79·5	78·3
ക്കോട്ടു	വൃഷ്ടിപാതം(അംഗുലം)	29·8	15·3	8·4	10·3	4·9	1·1
മദിരാശി	മദ്ധ്യമോഷ്ണത (°F)	85·7	84·5	83·9	80·8	77·9	75·7
	വൃഷ്ടിപാതം(അംഗുലം)	3·8	4·5	4·9	11·2	13·6	5·4
ബങ്കളൂർ	മദ്ധ്യമോഷ്ണത (°F)	72·0	71·8	71·8	71·8	69·6	67·5
	വൃഷ്ടിപാതം(അംഗുലം)	4·1	5·8	7·4	6·2	2·4	0·4

6. 1951 ആഗസ്റ്റ്മാസത്തിലും 1952 ഫെബ്രുവരിമാസത്തിലും ഓരോ ആഴ്ചയിൽ മദിരാശി പട്ടണത്തിൽ സൂര്യൻ ഉദിക്കുകയും അസ്തമിക്കുകയും ചെയ്യു സമയം താഴേ ചേർത്തിരിക്കുന്നു. ഓരോ ആഴ്ചയിലേയും പകലിൻെറ ശരാശരി ദൈർഘ്യം കാണുക. രണ്ടാഴ്ചകളിലേയും ശരാശരികളുടെ വ്യത്യാസം എത്ര മിനുട്ടാണ്?

1951 ആഗസ്റ്റ്	ഉദയം	അസ്തമനം	1952 ഫിബ്രുവരി	ഉദയം	അസ്തമനം
	മ. മി.	മ. മി.		മ. മി.	മ. മി.
21	5 57	6 27	1	6 36	6 10
22	5 57	6 27	2	6 36	6 10
23	5 57	6 26	3	6 35	6 11
24	5 57	6 26	4	6 35	6 11
25	5 57	6 25	5	6 35	6 11
26	5 57	6 24	6	6 35	6 11
27	5 58	6 23	7	6 35	6 12

അദ്ധ്യായം 2.

സ്ഖലിതം (Error).

1 അംഗുലം 10 സമഭാഗങ്ങളായി ഭാഗിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു അളവുകോൽ ഉപയോഗിച്ചു സാധനങ്ങളെ അളക്കുന്നുവെന്നു വിചാരിക്കുക. ഈ അളവുകോൽ കൊണ്ടു് ഒരു സാധനത്തെ അളന്നു അതിൻെറ നീളം 5·3″ അംഗുലമാണെന്നു് പറയുന്നതിൻെറ അർത്ഥം ആലോചിക്കുക. അതിൻെറ നീളം 5·3″നും 5·4″നും ഇടയിലാണു്. സാധനത്തിൻെറ ഒരററത്തെ സൂക്ഷിച്ചുനോക്കി അതു 3-ാമത്തെ കുറിയോടോ 4-ാമത്തെ കുറിയോടോ അധികം അടുത്തിരിക്കുന്നതെന്നു നിശ്ചയിക്കുന്നു. 3-ാമത്തെ കുറിയോടു അധികം അടുത്തിരിക്കുന്നുവെങ്കിൽ നീളം 5·3″ എന്നും 4-ാമത്തെ കുറിയോടാണു് അധികം അടുത്തിരിക്കുന്നെങ്കിൽ 5·4″ എന്നും ഗണിക്കുന്നു.

അതിനാൽ നീളം 5·3″ എന്നു പറയുമ്പോൾ നീളം 5·25″നും 5·34″നും ഇടയിലുള്ള ഏതെങ്കിലും ഒരു നീളമാവാം. അവയിൽ താഴേ പറയുന്ന 10 നീളങ്ങളും പെട്ടിരിക്കുന്നു.

5·25″; 5·26″; 5·27″; 5·28″; 5·29″; 5·30″; 5·31″; 5·32″; 5·33″; 5·34″. അതായതു നീളങ്ങളുടെ സീമകൾ (limits) 5·25″ഉം 5·35″ഉം ആണ്.

ഇതിൽ ഏററവും വലിയ സ്ഖലിതം$=(\cdot 3-\cdot 25)''=\cdot 05''$.

ഇതിലും സൂക്ഷ്മമായ ഒരളവുകോൽ കൊണ്ടളന്നപ്പോൾ ആ സാധനത്തിൻെറ നീളം 5·35″ എന്നു കണ്ടെങ്കിൽ

സ്ഖലിതം (Error)$=(5\cdot 35-5\cdot 3)''$

$=\cdot 05''$. ഇതിനെ കേവലസ്ഖലിതം (Absolute error) എന്നു പറയുന്നു.

5·35″ എന്ന ശരിയായ അളവിനെ അപേക്ഷിച്ചുള്ള സ്ഖലിതത്തെ ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം (Relative error). എന്നു പറയുന്നു.

ഈ അളവിൽ ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം$=\dfrac{\cdot 05}{5\cdot 35}$

$=\frac{1}{107}$.

$=\cdot 01$ (2 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി.)

ഇതു ശതമാനമായി ഗണിക്കുന്നതായാൽ അധികം വ്യക്തമാകുന്നതുകൊണ്ടു സ്ഖലിതത്തെ സാധാരണമായി ശതമാനമായിട്ടാണ് ഗണിക്കുന്നതു.

ഈ അളവിൽ ശതമാനസ്ഖലിതം

(Percentage error) $=\frac{1}{107}\times 100$

$=\frac{100}{107}$

$=$ ഏകദേശം 1

ഒരു വയലിൻെറ നീളം ഒരു വാരക്കോൽകൊണ്ട് അളന്നപ്പോൾ 142 വാരയെന്ന് കണ്ടു. ഒരു കുട്ടി ഒരു സരളരേഖ അളന്നു നീളം 8·3സെ.മീ. എന്നെഴുതി. വയലിൻേറയും സരളരേഖയുടേയും യഥാർത്ഥനീളം യഥാക്രമം 141 വാര 2 അടിയും 8·34സെ.മീ.ഉം ആണെങ്കിൽ ഓരോ ഉദാഹരണത്തിലുമുള്ള (*a*) കേവലസ്ഖലിതം (*b*) ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം (*c*) ശതമാനസ്ഖലിതം നിശ്ചയിക്കുക.

ഉദാഹരണം (1)

(*a*) കേവല സ്ഖലിതം $=142$ വാ. -141 വാ. 2അ. $=1$ അടി

(*b*) ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം $=\frac{1 \text{ അടി}}{141 \text{ വാ. } 2\text{അ.}}=\frac{1}{425}=\cdot 00235$ (5 ദശാംശസ്ഥാനം വരെ കൃത്യം.)

(*c*) ശതമാന സ്ഖലിതം $=\cdot 235$ (3 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യം.)

ഉദാഹരണം (2)

(*a*) കേവലസ്ഖലിതം $=(8\cdot 34-8\cdot 3)$സെ. മീ. $=\cdot 04$സെ. മീ.

(*b*) ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം $=\frac{\cdot 04}{8\cdot 34}=\cdot 00480$ (5 ദശാംശസ്ഥാനം വരെ കൃത്യം.)

(*c*) ശതമാന സ്ഖലിതം $=\cdot 480$ (3 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യം.)

വാരക്കോൽ ഉപയോഗിച്ചുള്ള അളവിലുള്ള സ്ഖലിതം സെ. മീ. സ്കെയിൽ ഉപയോഗിച്ചുള്ള അളവിനേക്കാൾ അധികമാണെങ്കിലും അതാണ് അധികം കൃത്യമായിട്ടുള്ളതു്.

കാരണം അതിലുള്ള ശതമാനസ്ഖലിതം സെ. മീ. അളവിലുള്ള സ്ഖലിതത്തിൻെറ ഏകദേശം $\frac{1}{2}$ ഓഹരി മാത്രമാണ്. അതായതു സൂക്ഷ്മത ഏകദേശം ഇരട്ടിയാണ്. സൂക്ഷ്മത കേവലസ്ഖലിതത്തെയല്ല. ശതമാനസ്ഖലിതത്തെയാണ് ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നതെന്ന് ഈ രണ്ടുദാഹരണങ്ങളിൽനിന്നു സ്പഷ്ടമാകുന്നു.

(1) ഒരു പട്ടണത്തിലെ ജനസംഖ്യ 73645 ആകുന്നു. ഇതിനെ ആയിരത്തിന്നു കൃത്യമായി പ്രസ്താവിക്കുന്നതായാൽ ഉണ്ടാകുന്ന ശതമാനസ്ഖലിതം 2 ദശാംശസ്ഥാനം വരെ കൃത്യമായി കാണുക.

1000ന്നു കൃത്യമായി പ്രസ്താവിക്കുന്നതായാൽ

ജനസംഖ്യ $=74000$

$\therefore$ കേവലസ്ഖലിതം $=74000-73645=355$

$\therefore$ ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം $=\frac{355}{73645}=\frac{71}{14729}$

$\therefore$ ശതമാനസ്ഖലിതം $=\frac{7100}{14729}=0\cdot 49$ (2 ദശാംശസ്ഥാനം വരെ കൃത്യം.)

(2) താഴേ പറയുന്ന ഓരോ പ്രസ്താവനയിലുമുണ്ടാകാവുന്ന ഏററവും വലിയ സ്ഖലിതം കാണുക.

(*a*) ഒരു കമ്പിയുടെ വ്യാസം $\cdot 017$ സെ. മീ. (3 ദശാംശസ്ഥാനം വരെ കൃത്യം.)

(*b*) ഒരു പെട്ടിയിലുള്ള വായുവിൻെറ തൂക്കം ·0043 ഗ്രാം. (4 ദശാംശ സ്ഥാനം വരെ കൃത്യം.)

(*a*) വ്യാസം ·0175 സെ. മീ.നും ·0165 സെ. മീ.നും ഇടയിലായിരിക്കും.
∴ ഏററവും വലിയ സ്ഖലിതം $=(\cdot 0175-\cdot 017)$ സെ. മീ. $=\cdot 0005$ സെ. മീ.

(*b*) ഇതേപ്രകാരം രണ്ടാം ഉദാഹരണത്തിൽ

$$\text{ഏററവും വലിയ സ്ഖലിതം} = (\cdot 00435 - \cdot 0043)\text{ ഗ്രാം.}$$
$$= \cdot 00005\text{ ഗ്രാം.}$$

(3) 31·25 അംഗുലം നീളത്തെ 2 ഗണ്യസംഖ്യകൾ ഉപയോഗിച്ചു കൃത്യമാക്കി പറയുന്നതായാൽ ഉണ്ടാവുന്ന (*a*) കേവലസ്ഖലിതം (*b*) ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം (3 ദശാംശസ്ഥാനം വരെ കൃത്യമായി) (*c*) ശതമാനസ്ഖലിതം (1 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി) കാണുക.

(*a*) 2 ഗണ്യസംഖ്യകൾ മാത്രം ഉപയോഗിക്കുന്നതായാൽ പൂർണ്ണസംഖ്യവരെ മാത്രം കൃത്യമായിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു കേവലസ്ഖലിതം $=(31\cdot 25-31)'' = \cdot 25''$.

(*b*) ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം $= \dfrac{\cdot 25}{31\cdot 25} = \cdot 008$

(*c*) ശതമാനസ്ഖലിതം $= \cdot 008 \times 100 = \cdot 8$

കുറിപ്പ്: ആപേക്ഷികസ്ഖലിതവും ശതമാനസ്ഖലിതവും ആവശ്യമുള്ളത്ര കൃത്യമായി കാണേണ്ടതാണ്.

അഭ്യാസം 2.

1. ഒരു കച്ചവടക്കാരൻെറ കൊല്ലന്തോറുമുള്ള വരവു 100 ക.വരെ കൃത്യമായി പറയുന്നതായാൽ 70,200 ക.യാണെങ്കിൽ വരവിൻെറ സീമകൾ (limits) ഏവയാണ്? ഈ പ്രസ്താവനയിൽ വരാവുന്ന ഏററവും വലിയ സ്ഖലിതം എത്രയാണ്?

2. താഴെയുള്ള ഓരോ പ്രസ്താവനയിലുമുള്ള സംഖ്യകളുടെ സീമകൾ എഴുതുക. ഓരോന്നിലും ഉണ്ടാകാവുന്ന ഏററവും വലിയ സ്ഖലിതം എത്രയാണ്?

(*a*) 1949ൽ ഇന്ത്യ 13,97,03,000 ക. (1000 ക.വരെ കൃത്യം) വിലയ്ക്കുള്ള കടലാസ്സു ഇറക്കുമതി ചെയ്തു.

(*b*) ഒരു കമ്പിയുടെ വ്യാസം 0·01 സെ. മീ. (സെ. മീ.ൻെറ $\frac{1}{100}$ വരെ കൃത്യം) ആണ്.

(*c*) ഒരു കത്തിൻെറ തൂക്കം 0·3 തോല (തോലയുടെ $\frac{1}{10}$ വരെ കൃത്യം) ആണ്.

3. താഴേ എഴുതിയ സംഖ്യകൾക്കു പകരം ആവരണചിഹ്നങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള സംഖ്യകളെ സ്വീകരിക്കുന്നതായാൽ ഉണ്ടാവുന്ന (*a*) കേവലസ്ഖലിതം (*b*) ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം (2 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി) (*c*) ശതമാനസ്ഖലിതം (1 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി) കാണുക.

(*a*) 99 (100) (*b*) 101 (100) (*c*) 15ണ. 6പ. (1ക.)
(*d*) 35″ (1 വാര).

4. താഴേ ചേർത്തിട്ടുള്ള സംഖ്യകളെ 1 ദശാംശത്തിന്നു കൃത്യമായി എഴുതുന്നതിനാലുണ്ടാവുന്ന (*a*) കേവലസ്ഖലിതം (*b*) ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം (3 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി), (*c*) ശതമാനസ്ഖലിതം (2 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി) കാണുക.

(*a*) 0·394 അംഗുലം.
(*b*) 12·66 റാത്തൽ.
(*c*) 0·725 ഗ്രാം.
(*d*) 0·0875ക.

5. താഴേ പറയുന്നവയെ 3 ഗണ്യസംഖ്യകൾ ഉപയോഗിച്ചു കൃത്യമാക്കി പറയുന്നതാൽ ഉണ്ടാവുന്ന

(*a*) കേവലസ്ഖലിതം (*b*) ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം (5 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി) (*c*) ശതമാനസ്ഖലിതം (3 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി) കാണുക.

(*a*) 62545 ഏക്കർ. (*b*) 37·482 നാഴിക.
(*c*) 3·7482 നാഴിക. (*d*) 912·48 പവൻ.
(*e*) 9·1248 പവൻ.

6. താഴേ പറയുന്നവയിലെ സംബന്ധം ഓരോന്നിലും സൂചിപ്പിച്ച നിലയിൽ സുമാറായി കാണുന്നതായാലുണ്ടാവുന്ന ശതമാനസ്ഖലിതം 2 ദശാംശംവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

(*a*) 1 മന്ന്=24·64 റാത്തൽ. 25 റാത്തൽ എന്നു കരുതുന്നതായാൽ.
(*b*) 1 അംഗുലം=2·54 സെ.മീ. 2·5 സെ.മീ. എന്നു കരുതുന്നതായാൽ.
(*c*) ഒരു ഘനഅടി വെള്ളത്തിന്റെ തൂക്കം=997·97 ഔൺസ്. $62\frac{1}{2}$ റാത്തൽ എന്നു കരുതുന്നതായാൽ.
(*d*) π=3·1416. 3·14 എന്നു കരുതുന്നതായാൽ.
(*e*) 1 ഗാലൻ=4·546 ലിററർ. $4\frac{1}{2}$ ലിററർ എന്നു കരുതുന്നതായാൽ.

7. എന്റെ ഘടികാരം 24മണിക്കൂറിൽ 50സെക്കണ്ട്വീതം പിന്നോക്കം

പോകുന്നുവെങ്കിൽ ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം എത്രയാണ്? (4 ദശാംശസ്ഥാനം വരെ കൃത്യമായി കാണുക.)

8. (*a*) വെളിച്ചം സെക്കണ്ടിൽ 186330 നാഴിക വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു.

(*b*) ഭൂമിയിൽനിന്നു സൂൎയ്യനിലേക്കുള്ള ദൂരം 93,142,357 നാഴികയാകുന്നു. ഇവയെ 1000 നാഴികവരെ കൃത്യമായി പ്രസ്താവിക്കുന്നതായാൽ ഉണ്ടാവുന്ന ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം 3 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

9. ഒരു ദിവസത്തിൻെറ ദൈൎഘ്യം യഥാൎത്ഥത്തിൽ 23മ. 56മി. 4സെ. ആണ്. ഇതിനെ 24 മണിക്കൂറായി ഗണിക്കുന്നതിലുള്ള ശതമാനസ്ഖലിതം 3 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

10. താഴേയുള്ള പ്രസ്താവനകളിൽ വരാവുന്ന ഏററവും വലിയ (1) കേവലസ്ഖലിതം (2) ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം (3 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി) ശതമാനസ്ഖലിതം (2 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി) കാണുക.

(*a*) തലശ്ശേരിയിൽനിന്നു പാലക്കാട്ടിലേക്കുള്ള ദൂരം 127 നാഴിക (നാഴികവരെ കൃത്യം).

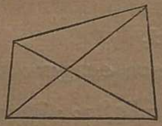
(*b*) 1 പവൻെറ വില = 78ക. 8ണ. (അണവരെ കൃത്യം).

(*c*) ഒരു ആഭരണത്തിൻെറ തൂക്കം = 1·3തോല. (·1തോലവരെ കൃത്യം)

11. ഉരുപ്പികയുടെ $\frac{1}{1000}$ വരെ കൃത്യമായി പ്രസ്താവിക്കുന്നതായാൽ ഒരു സംഖ്യ പൈവരെ കൃത്യമായിരിക്കുമെന്നു തെളിയിക്കുക. ഉരുപ്പികയുടെ $\frac{1}{100}$ വരെ മാത്രം കൃത്യമാണെങ്കിൽ പൈവരെ കൃത്യമല്ലെന്നും തെളിയിക്കുക.

അദ്ധ്യായം 3.

ചതുൎഭുജക്ഷേത്രം, ട്രപ്പീസിയം, ഷൾകോണം—ഇവയുടെ നിൎമ്മാണവും ക്ഷേത്രഫലവും. (Quadrilateral, Trapezium, Hexagon—their construction and area)



ഒരു ചതുൎഭുജക്ഷേത്രത്തെ രണ്ടു ത്രികോണങ്ങളായി ഭാഗിക്കാവുന്നതുകൊണ്ടു അതിനെ നിൎമ്മിക്കുവാൻ ഒന്നാമതായി ഒരു ത്രികോണം നിൎമ്മിക്കണം. പിന്നീട്ട

നാലാമത്തെ ശീൎഷത്തിന്റെ സ്ഥാനം നിശ്ചയിക്കണം. ത്രികോണം നിൎമ്മിക്കുവാൻ 3 അംഗങ്ങളും നാലാമത്തെ ശീൎഷത്തിന്റെ സ്ഥാനം നിശ്ചയിപ്പാൻ രണ്ടു അംഗങ്ങളുംകൂടി ആകെ 5 അംഗങ്ങൾ അറിഞ്ഞിരിക്കണം. ചിലപ്പോൾ നാലാമത്തെ ശീൎഷത്തിന്റെ സ്ഥാനം നിശ്ചയിപ്പാൻ ആവശ്യമായ വേറെ സംഗതികൾ അറിഞ്ഞിരുന്നാലും മതി.

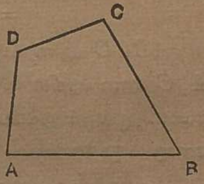
ചതുൎഭുജക്ഷേത്രം എന്ന പദം ചുരുക്കി ചതുൎഭുജം എന്നു പറയാം.

ചതുൎഭുജം നിൎമ്മിക്കേണ്ടുന്ന മാൎഗ്ഗം എളുപ്പത്തിൽ കണ്ടുപിടിപ്പാൻ ഒരു കരടുരൂപം വരച്ചു അറിയുന്ന അളവുകൾ അതിൽ അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതു നന്നായിരിക്കും.

ഒരു ചതുൎഭുജത്തിന്റെ 4 ഭുജങ്ങളും ഒരു കോണും അറിയാമെങ്കിൽ അതിനെ നിൎമ്മിക്കുന്നതെങ്ങിനെയെന്നു നോക്കുക.

$ABCD$ എന്ന ചതുൎഭുജത്തിൽ,

$AB=9$സെ.മീ. $BC=8$സെ.മീ. $CD=4{\cdot}5$സെ.മീ. $DA=5{\cdot}1$സെ.മീ. $\angle B=60°$. ചതുൎഭുജം നിൎമ്മിക്കുക. സൌകൎയ്യത്തിന്നായി രൂപങ്ങൾ തോതനുസരിച്ച് ചെറുതായി വരച്ചിരിക്കയാണ്.

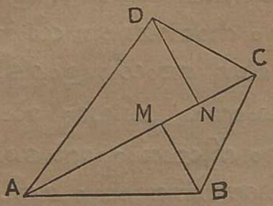


$AB, BC, \angle B$ ഇവ അറിയുന്നതുകൊണ്ടു $\triangle ABC$ നിൎമ്മിക്കാം. Aയും Cയും കേന്ദ്രങ്ങളായും $5{\cdot}1$ഉം $4{\cdot}5$ഉം സെ. മീ. വ്യാസാൎദ്ധങ്ങളായും ചാപരേഖകൾ വരക്കുന്നതായാൽ അവ ഛേദിക്കുന്ന ബിന്ദു D ആയിരിക്കും. AD, DC എന്ന സരളരേഖകൾ വരക്കുക. എന്നാൽ $ABCD$ ചോദ്യത്തിൽ പറഞ്ഞിട്ടുള്ള അളവുകളോടുകൂടിയ ഒരു ചതുൎഭുജമായിരിക്കും.

മററുള്ള അംഗങ്ങൾ അറിഞ്ഞിരുന്നാൽ ചതുൎഭുജം വരക്കുന്ന മാൎഗ്ഗം ഏകദേശം ഇതുപോലെ തന്നെ ആയതുകൊണ്ടു അവയെ ഇവിടെ വിവരിക്കുന്നില്ല.

ഒരു കൎണ്ണം ഒരു ചതുൎഭുജത്തെ രണ്ടു ത്രികോണങ്ങളായി ഭാഗിക്കുന്നതുകൊണ്ടു ചതുൎഭുജത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം രണ്ടു ത്രികോണങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലത്തിന്റെ തുകയായിരിക്കും.

$ABCD$ എന്ന ചതുൎഭുജത്തിൽ $AB=9$ സെ. മീ., $BC=7$ സെ. മീ., $CD=6$ സെ. മീ., $DA=11$ സെ. മീ. $AC=13{\cdot}5$ സെ. മീ. ചതുൎഭുജം നിൎമ്മിക്കുക.



$ABCD$ എന്ന ചതുൎഭുജത്തിൻെറ AC എന്ന കൎണ്ണത്തിന്നു BM, DN എന്ന ലംബരേഖകൾ വരച്ചിരിക്കുന്നു.

$$ABCD = \triangle ABC + \triangle ADC$$
$$= \tfrac{1}{2}AC \times BM + \tfrac{1}{2}AC \times DN$$
$$= \tfrac{1}{2}AC\ (BM + DN)$$

ഇതു ഒരു സൂത്രമായി എഴുതുന്നതായാൽ,

$$A = \tfrac{1}{2}d\ (p_1 + p_2).$$

ഈ സൂത്രത്തിൽ A = ചതുൎഭുജത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം;

d = ഒരു കൎണ്ണം;

p_1, p_2 ആ കൎണ്ണത്തിലേക്കു എതിൎശീൎഷങ്ങളിൽനിന്നുള്ള ലംബരേഖകൾ.

$BM = 4$ സെ. മീ. $DN = 5$ സെ. മീ.

$\therefore$ ക്ഷേത്രഫലം, $A = \frac{1}{2} \times 13{\cdot}5\ (4+5)$ ച. സെ. മീ.

$= 60{\cdot}75$ ച. സെ. മീ.

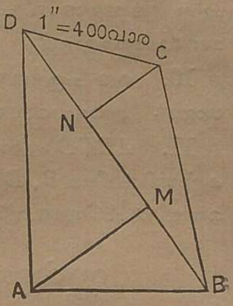
$= 60{\cdot}8$ ച. സെ. മീ. (1 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യം.)

$ABCD$ എന്ന ചതുൎഭുജം വീണ്ടും നിൎമ്മിക്കുക. BD എന്ന കൎണ്ണത്തിലേക്കു A, C എന്ന എതിർ ശീൎഷങ്ങളിൽനിന്നു ലംബരേഖകൾ വരക്കുക. സൂത്രം ഉപയോഗിച്ചു ക്ഷേത്രഫലം കാണുക. ഉത്തരം ആദ്യം കിട്ടിയ 60·8 ച. സെ. മീ. നോടു ഒത്തു നോക്കുക.

ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള നിലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലം തോതനുസരിച്ചു പടങ്ങൾ വരച്ചു കണ്ടപ്രകാരംതന്നെ ചതുൎഭുജാകൃതിയിലുള്ള നിലങ്ങളുടേയും ക്ഷേത്രഫലം നമുക്കു കാണാം.

ഉദാഹരണമായി $ABCD$ എന്നൊരു വയലിൻെറ അളവുകൾ താഴേ പറയും പ്രകാരമാണ്.

$AB = 300$ വാര, $BC = 400$ വാര, $AC = 450$ വാര, $BD = 550$ വാര, $\angle ABD = 55°$. 1 സെ. മീ. $= 50$ വാര എന്ന തോതിൽ പടം വരക്കുന്നതു സൌകൎയ്യമായിരിക്കും.



$AM = 4{\cdot}9$ സെ. മീ.; $CN = 3{\cdot}2$ സെ. മീ.

$\therefore ABCD = \frac{1}{2}BD\,(AM+CN)$

$= \frac{1}{2} \times 11\ (4{\cdot}9 + 3{\cdot}2)$ ച. സെ. മീ.

$= 44{\cdot}55$ ച. സെ. മീ.

1 സെ. മീ. = 50 വാരയായതുകൊണ്ടു 1 ച. സെ. മീ. = 50×50 അഥവാ 2500 ച. വാര.

∴ വയലിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം $= 44{\cdot}55 \times 2500$ ച. വാര = 1,11,375 ച. വാര. = 23 ഏക്കർ 1 സെൻറ്.

അഭ്യാസം 3.

താഴെ പറയുന്ന അളവുകളുള്ള $ABCD$ എന്ന ചതുർഭുജങ്ങൾ വരക്കുക. അവയുടെ ക്ഷേത്രഫലം (ചതുരശ്രയളവിന്റെ 1 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി) കാണുക.

1. $AB = BC = 5{\cdot}5$ സെ.മീ., $CD = DA = 4{\cdot}5$ സെ.മീ., $A = 75°$.

2. $AB = AC = 7$ സെ. മീ., $BC = 8$ സെ. മീ., $CD = 4$ സെ. മീ., $DA = 5$ സെ. മീ.

3. $AB = 2{\cdot}4''$, $AC = 4{\cdot}6''$. $BD = 4''$, $B = 90°$, $A = 100°$. ശേഷമുള്ള ഭുജങ്ങളേയും കോണുകളേയും അളക്കുക.

4. $AB = 7$ സെ. മീ., $BC = 5$ സെ. മീ., $AD = 6$ സെ. മീ., $A = 105°$, $B = 110°$.

5. $AB = 2{\cdot}4''$, $BC = 1{\cdot}9''$, $A = 75°$. $B = 80°$, $C = 120°$.

6. $AB = 8$ സെ. മീ., $BC = 6$ സെ. മീ., $AD = 5$ സെ. മീ., $AC = 11$ സെ. മീ., $BD = 10$ സെ. മീ.

7. $ABCD$ എന്നൊരു വയലിന്റെ അളവുകൾ താഴെ ചേർക്കുന്നു.

$AB = 450$ മീററർ, $BC = 380$ മീ., $CD = 330$ മീ., $AD = 390$ മീ., $AC = 660$ മീ. 1 സെ. മീ. = 50 മീററർ എന്ന തോതിൽ ഒരു പടം വരച്ചു വയലിന്റെ ക്ഷേ. ഫ. കാണുക.

8. ഒരു ചതുർഭുജക്ഷേത്രത്തിന്റെ ഭുജങ്ങൾ ക്രമത്തിൽ 4, 5, 8, 9 സെ. മീ. ഉം ഒരു കർണ്ണം 9 സെ. മീ. ഉം ആണ്. ക്ഷേത്രം വരച്ചു കോണുകളെ അളക്കുക. ചതുർഭുജത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക.

9. $ABCD$ എന്നൊരു ചതുർഭുജക്ഷേത്രത്തിൽ AB, BC, CD, DA

എന്ന ഭുജങ്ങളുടെ നീളം 7·8, 10·4, 12, 5 സെ.മീ, ആണ്. Bയും Dയും സമകോണുകളാണ്. ക്ഷേത്രം വരച്ചു ക്ഷേ. ഫ. കാണുക.

10. ഒരു ചതുർഭുജക്ഷേത്രത്തിന്റെ കർണ്ണങ്ങളുടെ നീളം 50ഉം 40ഉം വാര യാണ്. അവ പരസ്പരം ലംബങ്ങളാണെങ്കിൽ ക്ഷേ. ഫ. കാണുക.

11. $ABCD$ എന്നൊരു വയലിന്റെ ക്ഷേ. ഫ. 30 ഏക്കറാണ്. AC എന്ന കർണ്ണത്തിൽനിന്നു B, D എന്ന ശീർഷങ്ങളിലേക്കുള്ള ദൂരം 12ഉം 8ഉം ചങ്ങലയാണെങ്കിൽ ACയുടെ നീളം കാണുക.

സ്കൂൾഫൈനൽ പരിക്ഷാചോദ്യങ്ങൾ.

12. $ABCD$ ഒരു വയലാകുന്നു. $BC=20$ വാര, $AD=24$ വാര, $BD=32$വാര. Aയും Cയും സമകോണുകളാണ്. $1''=10$വാര എന്ന തോതിൽ വയലിന്റെ ഒരു പടം വരച്ചു ക്ഷേ. ഫ. കാണുക. (1914)

13. $ABCD$ ഒരു വയലാകുന്നു. $AB=198$ വാര, $BC=264$ വാര, $AC=330$ വാര. D എന്ന ശീർഷം Aയിൽനിന്നും Cയിൽനിന്നും സമദൂരത്തും AC എന്ന കർണ്ണത്തിൽനിന്നു 214·5 വാര അകലെയുമാണ്. $1''=33$ വാര എന്ന തോതിൽ വയലിന്റെ ഒരു പടം വരച്ചു അതിന്റെ ക്ഷേ. ഫ. ഏക്കറായി കാണുക. (1919)

14. താഴെ കാണുന്ന അളവുകളുള്ള $ABCD$ എന്നൊരു ചതുർഭുജക്ഷേത്രം വരക്കുക.

$AB=8{\cdot}5$ സെ. മീ., $BC=7{\cdot}5$ സെ. മീ., $AC=6$സെ. മീ., $CD=5$ സെ. മീ., $D=90°$. ക്ഷേ. ഫ. 2 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി കാണുക. ഇതു 1സെ. മീ. =30വാര എന്ന തോതിൽ വരച്ച ഒരു വയലിന്റെ പടമാണെങ്കിൽ വയലിന്റെ ക്ഷേ. ഫ. ഒരു ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി കാണുക. (1919)

15. $ABCD$ എന്നൊരു വയലിന്റെ AC, BD എന്ന കർണ്ണങ്ങൾ പരസ്പരം ലംബങ്ങളാണ്. AB, BC, CD, AC എന്നിവയുടെ നീളം യഥാക്രമം 600, 700, 800, 1000 കണ്ണിയാണെങ്കിൽ വയലിന്റെ ഒരു പടം വരച്ചു ക്ഷേ. ഫ. ഏക്കറായി കാണുക. (1925)

16. $ABCD$ എന്ന ചതുർഭുജക്ഷേത്രത്തിൽ $AB=3{\cdot}7''$, $BC=3{\cdot}2''$, $DA=1{\cdot}3''$, $BD=4{\cdot}1''$, $\angle BCD=90°$. ക്ഷേത്രം വരച്ചു അതിന്റെ ക്ഷേ. ഫ. കാണുക. (1929)

17. $ABCD$ ഒരു വയലാകുന്നു. $AB=168$ വാര, $BC=224$ വാര, $AC=280$ വാര, $\angle CAD=37°$. AC എന്ന കർണ്ണത്തിൽനിന്നു Dയിലേക്കുള്ള

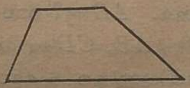
ദൂരം 182 വാരയാണ്. 1 സെ.മീ.$=28$ വാര എന്ന തോതിൽ വയലിന്റെ ഒരു പടം വരക്കുക. $\angle D$ അളക്കുക. പടത്തിന്റെ ക്ഷേ.ഫ. കാണുക. (1933)

18. $ABCD$ എന്നൊരു ചതുൎഭുജത്തിൽ $AB=5$ സെ.മീ., $BC=4$ സെ.മീ., $AC=6$ സെ.മീ., $\angle BAD=70°$, $\angle ACD=55°$. ചതുൎഭുജം നിൎമ്മിച്ചു അതിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക. (1941)

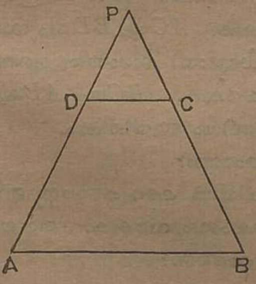
19. $ABCD$ എന്നൊരു ചതുൎഭുജക്ഷേത്രവയലിൽ $AB=150$ വാരയും, $BC=200$ വാരയും, $AC=250$ വാരയും, $\angle ADC=90°$യും, $AD=70$ വാരയും ആകുന്നു. വയലിന്റെ ഒരു പ്ലാൻ വരച്ചു അതിന്റെ വിസ്തീൎണ്ണം കാണുക. (1943)

20. 1 ഫല്ലോങ്ങിന്നു 5″ എന്ന തോതിൽ ഒരു ചതുൎഭുജത്തിന്റെ $ABCD$ എന്നൊരു പ്ലാൻ വരയ്ക്കണം. $AB=2{\cdot}2''$, $BC=2{\cdot}6''$, $CD=2{\cdot}8''$, $DA=4''$, $AC=3{\cdot}6''$ ആണെങ്കിൽ പ്ലാൻ വരയ്ക്കുക. B, D എന്നിവയിൽ നിന്നു ACയിലേക്കു ലംബരേഖകൾ വരച്ചു പ്ലാനിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക. ക്ഷേത്രത്തിന്റെ യഥാൎത്ഥവിസ്തീൎണ്ണം കണക്കാക്കുക. (March 1947)

21. $PQ=6{\cdot}4$ സെ.മീ., $QR=5$ സെ.മീ., $\angle QPS=108°$, $\angle PQR=123°$, $\angle QRS=76°$യാണെങ്കിൽ $PQRS$ എന്ന ചതുൎഭുജം നിൎമ്മിക്കുക. PSഉം SRഉം അളക്കുക. (Oct. 1948)



ഇവിടെക്കാണുന്ന ചതുൎഭുജക്ഷേത്രത്തിന്റെ രണ്ടു ഭുജങ്ങൾ സമാന്തരങ്ങളാണ്. രണ്ടു ഭുജങ്ങൾ സമാന്തരങ്ങളായ ചതുൎഭുജക്ഷേത്രത്തിന്നു ഇംഗ്ലീഷിൽ ട്രപ്പീസിയം (Trapezium) എന്നു പേർ പറയുന്നു. ഈ പദം തന്നെ നമുക്കും ഉപയോഗിക്കാം.

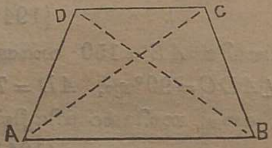


PA, PB എന്ന ഭുജങ്ങൾ സമമായിട്ടുള്ള PAB എന്നൊരു ദ്വിസമഭുജത്രികോണം വരക്കുക. ABക്കു സമാന്തരമായി പടത്തിൽ കാണുന്നപ്രകാരം DC എന്നൊരു സരളരേഖ വരക്കുക. AD, BCക്കു സമമാണെന്നു തെളിയിക്കാമോ? $PD=PC$. എന്തുകൊണ്ടു?

$$\therefore AD=BC.$$

AD, BC അളന്നു നോക്കുക.

$ABCD$ എന്ന ട്രപ്പീസിയത്തിൽ $AD=BC$. സമാന്തരങ്ങളല്ലാത്ത ഭുജങ്ങൾ സമമായ ട്രപ്പീസിയത്തിന്നു ദ്വിസമഭുജട്രപ്പീസിയം (Isosceles trapezium) എന്നു പേർ.



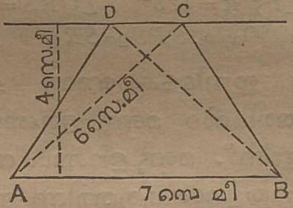
$\angle A=\angle B$; $\angle D=\angle C$. കാരണം എഴുതുക. ഈ ഗുണങ്ങൾ ആസ്പദമാക്കി ഏതെങ്കിലും അളവുകളോടുകൂടി $ABCD$ എന്നൊരു ദ്വിസമഭുജ ട്രപ്പീസിയം വരക്കുക. AC, BD എന്ന കർണ്ണങ്ങൾ അളക്കുക. നിങ്ങൾ എന്തു കാണുന്നു? നിങ്ങൾ 4-ാം ഫോറത്തിൽവെച്ചു പഠിച്ച പ്രമേയങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു $AC=BD$ എന്നു തെളിയിക്കാമോ? ($\triangle ABC \equiv \triangle ABD$ എന്നു തെളിയിക്കുക.)

ഒരു ദ്വിസമഭുജട്രപ്പീസിയത്തിന്നു താഴെ പറയുന്ന ഗുണങ്ങളുണ്ടെന്നു നമുക്കു അനുമാനിക്കാം: —

(1) ഓരോ സമാന്തരഭുജത്തിന്റേയും അററത്തുള്ള കോണുകൾ സമമാകുന്നു. $A=B$; $C=D$.

(2) കർണ്ണങ്ങൾ സമമാകുന്നു. $AC=BD$.

1. ഈ ഗുണങ്ങൾ മനസ്സിൽ വെച്ചു താഴേ കാണുന്ന അളവുകളുള്ള $ABCD$ എന്നൊരു ദ്വിസമഭുജട്രപ്പീസിയം നിർമ്മിക്കുക. $AB=7$ സെ.മീ., $AC=6$ സെ. മീ. AB, CDക്കു സമാന്തരവും അവക്കിടയിലുള്ള ദൂരം 4 സെ.മീ.ഉം ആണു്.



നിർമ്മാണം 7 സെ മീ. നീളത്തിൽ AB വരക്കുക. 4 സെ.മീ. നീളത്തിൽ അതിന്നൊരു ലംബം വരക്കുക. ലംബത്തിന്റെ അഗ്രത്തിൽകൂടി ABക്കു ഒരു സമാന്തരരേഖ വരക്കുക. ഇതിനെ Cയിൽ ഛേദിക്കത്തക്കവണ്ണം A കേന്ദ്രവും 6 സെ.മീ. വ്യാസാർദ്ധവുമായി ഒരു ചാപരേഖ വരക്കുക. ACയും BDയും സമമായതുകൊണ്ടു B കേന്ദ്രവും 6 സെ.മീ. വ്യാസാർദ്ധവുമായി സമാന്തരഭുജത്തെ Dയിൽ ഛേദിക്കത്തക്കവണ്ണം ഒരു ചാപരേഖ വരക്കുക. BCയും ADയും ചേർക്കുക. എന്നാൽ $ABCD$ ആവശ്യപ്പെട്ട ട്രപ്പീസിയം ആയിരിക്കും.

അസമാന്തരഭുജങ്ങളെ അളക്കുക. അവ സമമാണോ?

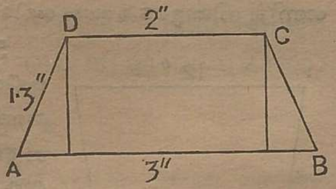
2. ദ്വിസമഭുജ ട്രപ്പീസിയത്തിന്റെ ആകൃതിയിൽ കുറെ കടലാസ്സു മുറിക്കുക. സമാന്തരഭുജങ്ങളിലൊന്നിന്റെ ദ്വിഭാജകലംബം വരക്കുക. ആ ലംബത്തിൽകൂടി കടലാസ്സു മടക്കുക. നിങ്ങൾ എന്തു കാണുന്നു?

വേറേയും കടലാസ്സെടുത്തു ഇതേപരീക്ഷണം നടത്തുക. നിങ്ങളുടെ അനുമാനം എഴുതുക. സമാന്തരഭുജങ്ങളുടെ ദ്വിഭാജകലംബത്തിന്റെ ഇരുഭാഗത്തുമുള്ള അംശങ്ങൾ സർവ്വാംശതുല്യമാണ്. അതായതു ഒരു ദ്വിസമഭുജട്രപ്പീസിയത്തിന്നു അതിന്റെ സമാന്തരഭുജങ്ങളുടെ ദ്വിഭാജകലംബത്തെ അപേക്ഷിച്ചു സമപാർശ്വികത്വം (symmetry) ഉണ്ടെന്നു പറയാം.

3. ഒരേ സരളരേഖ അവയുടെ ദ്വിഭാജകലംബമാകത്തക്കവണ്ണം AB, DC എന്ന 2 സരളരേഖകൾ വരക്കുക. AD, BC കൂട്ടിച്ചേർക്കുക. $ABCD$ ഏതുതരം ചതുർഭുജമാണ്? എന്തുകൊണ്ട്?

ഈ അനുമാനം ആസ്പദമാക്കി താഴേ കാണുന്ന അളവുകളുള്ള $ABCD$ എന്നൊരു ദ്വിസമഭുജ ട്രപ്പീസിയം നിർമ്മിക്കുക.

$AB||CD$. $AB=3''$, $CD=2''$, $AD=BC=1\cdot3''$



സമാന്തരഭുജങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരം അളക്കുക. ദൂരം ഗണിച്ചും കാണുക. പൈത്താഗൊറസ്സിന്റെ പ്രമേയം ഉപയോഗിക്കുക.

അഭ്യാസം 4.

1. $ABCD$ എന്നൊരു ദ്വിസമഭുജട്രപ്പീസിയത്തിൽ $AB||CD$. $AB=8$സെ.മീ., $AC=7$സെ.മീ., സമാന്തരഭുജങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ദൂരം$=4$സെ.മീ. CDയുടെ നീളം അളന്നു ക്ഷേത്രഫലം കാണുക. CDയുടെ നീളം ഗണിച്ചു ക്ഷേത്രഫലം 1ച.സെ.മീ.ന്റെ 2 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി കാണുക. അസമാന്തരഭുജങ്ങളുടെ നീളം അളക്കുക. ഗണിച്ചുകിട്ടുന്ന ഉത്തരവുമായി ഒത്തുനോക്കുക.

2. $PQRS$ ഒരു ദ്വിസമഭുജട്രപ്പീസിയം ആണ്. $PQ||RS$, $PQ=2\cdot7''$, $PS=1\cdot8''$, $\angle P=120°$. SRന്റെ നീളവും സമാന്തരഭുജങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ദൂരവും അളക്കുക. ക്ഷേത്രഫലം 1ച.അം.ത്തിന്റെ 2 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

3. $ABCD$ എന്നൊരു ദ്വിസമഭുജട്രപ്പീസിയത്തിൽ $AB||CD$. ഓരോ ചോദ്യത്തിലും കൊടുത്ത അളവുകളുള്ള ട്രപ്പീസിയം നിർമ്മിക്കുക. ക്ഷേത്രഫലം കാണുക. കഴിയുന്നേടത്തെല്ലാം ക്ഷേത്രഫലം ഗണിച്ചും കാണുക.

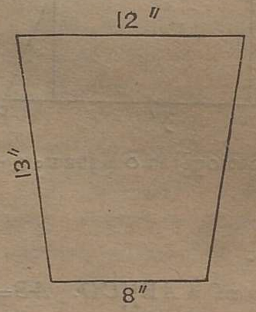
(a) $AB=7\cdot2$സെ.മീ., $DC=4\cdot8$സെ.മീ. സമാന്തരഭുജങ്ങൾക്കിടയി

ല്യള്ള ദൂരം=3·9സെ. മീ. അസമാന്തരഭുജങ്ങളുടെ നീളം അളന്നും ഗണിച്ചും കാണുക.

(b) $AB=3{\cdot}1''$ $\angle A=60°$. സമാന്തരഭുജങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ദൂരം$=1{\cdot}9''$ അസമാന്തരഭുജങ്ങളുടെ നീളം അളക്കുക.

(c) $AB=8$സെ. മീ., $DC=5$സെ. മീ., $\angle A=70°$.

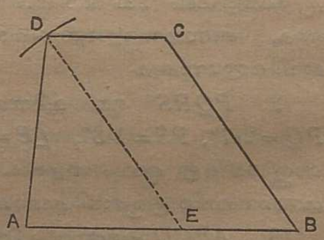
4. ഒരു തെരുവിലെ വെള്ളച്ചാലിന്റെ തിര്യക്ഛേദം (cross-section) ഒരു ദ്വിസമഭുജട്രപ്പീസിയം ആകുന്നു. ചാലിന്റെ അടിയുടെ വീതി 1′ഉം ആഴം 1′ 6″ഉം ആകുന്നു. അതിന്റെ പാൎശ്വങ്ങൾ അടിയോടു 120° ചരിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. തോതനുസരിച്ചു ഒരു പടം വരച്ചു മുകളിലെ വീതികാണുക. ഗണിച്ചു നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം ശരിയോ എന്നു പരിശോധിക്കുക.



5. ഒരു വെള്ളത്തൊട്ടിയുടെ അക്ഷത്തിൽ കൂടിയുള്ള തിര്യക്ഛേദത്തിന്റെ ഒരു കരടു രൂപമാണു് ഇവിടെ കാണുന്നതു. ചിത്രത്തിൽ കുറിച്ചിട്ടുള്ള അളവുകൾ ഉപയോഗിച്ചു ഒരു പടം വരക്കുക. അതിൽനിന്നു തൊട്ടിയുടെ ആഴം കാണുക. പാൎശ്വങ്ങൾ അടിയോടു എത്ര ചരിഞ്ഞിരിക്കുന്നു?

ട്രപ്പീസിയം ഒരു ചതുൎഭുജമായതുകൊണ്ടു അതിന്റെ നിൎമ്മാണം പ്രത്യേകമായി ഇവിടെ പ്രതിപാദിക്കേണ്ടുന്ന ആവശ്യമില്ല. എങ്കിലും ഭുജങ്ങളുടെ നീളം മാത്രം അറിയുന്നതായാൽ ട്രപ്പീസിയം നിൎമ്മിക്കുന്നതു ഒരു പ്രത്യേക രീതിയിലാണു്.

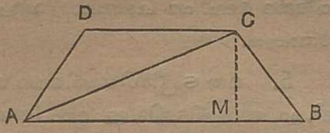
ഉദാഹരണമായി $ABCD$ എന്നൊരു ട്രപ്പീസിയത്തിൽ $AB=7$സെ. മീ., $BC=6$ സെ. മീ., $CD=3$ സെ. മീ., $DA=5$ സെ. മീ. ABയും CDയും സമാന്തരങ്ങളാണു്.



CBക്കു സമാന്തരമായി DE വരച്ചിരിക്കുന്നു. ഒന്നാമതായി $\triangle AED$ നിൎമ്മിക്കുക. ഇതിൽ $AE=$സമാന്തരഭുജങ്ങളുടെ വ്യത്യാസം. $AD=5$സെ. മീ., $ED=6$സെ.മീ. പിന്നീടു $EBCD$ എന്ന സമാന്തരചതുഷ്കോണം നിൎമ്മിക്കുക. എന്നാൽ $ABCD$ ആവശ്യപ്പെട്ട ട്രപ്പീസിയം ആയിരിക്കും.

ട്രപ്പീസിയത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം

ABയും DCയും സമാന്തരഭുജങ്ങളാണ്. അതുകൊണ്ടു ABC, ADC എന്ന ത്രികോണങ്ങളുടെ ഉയരങ്ങളും സമമാണ്.



$ABCD = \triangle ABC + \triangle ADC$

$= \frac{1}{2}AB \times CM + \frac{1}{2}DC \times CM$

$= \frac{1}{2}(AB + DC)CM.$

$\therefore A = \frac{1}{2}(a+b)h$

ഇതിൽ $A=$ ട്രപ്പീസിയത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലവും aയും bയും സമാന്തരഭുജങ്ങളും, h അവ തമ്മിലുള്ള ദൂരവുമാണ്.

അഭ്യാസം 5.

1. $ABCD$ എന്നൊരു ട്രപ്പീസിയത്തിൽ ABയും CDയും സമാന്തരങ്ങളാണ്. ഓരോ ചോദ്യത്തിലും തന്നിട്ടുള്ള അളവുകളോടുകൂടിയ ട്രപ്പീസിയം നിൎമ്മിക്കുക. അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം ചോദ്യത്തിലുള്ള ചതുരശ്രമാത്രയുടെ 1 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

(a) $AB = 8$സെ. മീ., $BC = 4$സെ. മീ., $CD = 6{\cdot}5$സെ. മീ., $\angle B = 60°$.

(b) $AB = 3''$, $AD = 1{\cdot}8''$, $DC = 1{\cdot}5''$, $BD = 2{\cdot}7''$.

(c) $CD = 3$സെ. മീ., $AD = 4$സെ. മീ., $\angle C = 135°$, $\angle D = 120°$.

(d) $CD = 1{\cdot}9''$, $AD = 1{\cdot}6''$., $AC = 2{\cdot}8''$ $\angle C = 110°$.

(e) $CD = 10$സെ. മീ., $AB = 7$സെ. മീ., $\angle D = 115°$. സമാന്തരഭുജങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ദൂരം $= 5$സെ. മീ.

(f) $AB = 1{\cdot}4''$, $\angle A = 110°$, $\angle B = 120°$. സമാന്തരഭുജങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ദൂരം $= 1{\cdot}5''$.

2. $PQRS$ എന്നൊരു ട്രപ്പീസിയത്തിൽ $PQ || RS$. $PQ = PR = 3''$. $QS = 2{\cdot}8''$. സമാന്തരഭുജങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ദൂരം$= 1{\cdot}8''$. ട്രപ്പീസിയം നിൎമ്മിച്ചു അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം ച. അം. ത്തിൻെറ 1 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

3. $EFGH$ ഒരു ട്രപ്പീസിയം ആണ്; $EF || GH$. $EF = 5$സെ. മീ., $GH = 8$സെ. മീ., $\angle E = 100°$, $\angle EFH = 40°$. നിങ്ങൾ ഈ ട്രപ്പീസി

യത്തെ എങ്ങിനെ നിമ്മിക്കുമെന്നു വ്യക്തമായി എഴുതുക. അതിൻെറ ക്ഷേത്ര ഫലം ·1 ച.സെ.മീ. വരെ കൃത്യമായി കാണുക.

4. ഒരു ട്രപ്പീസിയത്തിൻെറ സമാന്തരഭുജങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ദൂരം $=1{\cdot}7''$ഉം അവയിൽ ചെറിയതിൻെറ നീളം $2{\cdot}5''$ഉം ആകുന്നു. സമാന്തരങ്ങളല്ലാത്ത ഭുജങ്ങൾ ഓരോന്നിൻേറയും നീളം $2''$ ആകുന്നു. ട്രപ്പീസിയം നിമ്മിച്ചു അതിൻെറ ക്ഷേ. ഫ. കാണുക. വരച്ചും ഗണിച്ചും കിട്ടുന്ന രണ്ടുത്തരങ്ങളും ഒത്തു നോക്കുക.

5. ഒരു ട്രപ്പീസിയത്തിൻെറ സമാന്തരഭുജങ്ങളുടെ നീളം 9ഉം 14ഉം സെ.മീ.ഉം അവക്കിടയിലുള്ള ദൂരം 5സെ.മീ.ഉം ആണ്. ശേഷമുള്ള ഭുജങ്ങളിൽ ഒന്നിൻെറ നീളം 6സെ.മീ. ആണ്. ട്രപ്പീസിയം നിമ്മിച്ചു നാലാമത്തെ ഭുജത്തിൻെറ നീളം അളക്കുക. ക്ഷേത്രഫലം ഗണിക്കുക.

6. ഒരു പുഴയുടെ കരകൾ സമാന്തരങ്ങളായ സരളരേഖകളാകുന്നു. അവയിൽ ഒന്നിൽ A, B എന്ന രണ്ടു സ്ഥാനത്തുനിന്നു രണ്ടുപേർ മറുകരയിലുള്ള M, N എന്ന രണ്ടു മരങ്ങളെ നോക്കി താഴേപറയുന്ന അളവുകൾ കുറിച്ചു: $AB=50$ വാര, $\angle BAM=105°$, $\angle ABM=45°$, $\angle MAN=50°$. ഈ അളവുകൾ ഉപയോഗിച്ചു ഒരു രേഖാചിത്രം വരക്കുക. അതിൽനിന്നു പുഴയുടെ വീതിയും മരങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരവും കാണുക.

7. $ABCD$ എന്നൊരു ട്രപ്പീസിയത്തിൽ $AB=10$സെ.മീ., $BC=6$സെ.മീ., $CD=7$സെ.മീ., $DA=5$സെ.മീ. $AB||CD$. ട്രപ്പീസിയം നിമ്മിച്ചു ക്ഷേത്രഫലം കാണുക.

8. $PQRS$ എന്നൊരു ട്രപ്പീസിയത്തിൽ $PQ=1{\cdot}4''$, $QR=1''$, $RS=4''$, $SP=2{\cdot}4''$. $PQ||RS$. ട്രപ്പീസിയം നിമ്മിച്ച് അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക.

9. $ABCD$ എന്നൊരു വയലിൻെറ AB, CD എന്ന അതിരുകൾ സമാന്തരങ്ങളും അവയുടെ നീളം 250ഉം 150ഉം വാരയുമാകുന്നു. $BC=175$ വാര, $AD=125$ വാര. വയലിൻെറ ഒരു പടം വരക്കുക. അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം ഏക്കറും സെൻറുമായി (സെൻറ്വരെ കൃത്യമായി) കാണുക.

10. $ABCD$ ഒരു വയലാകുന്നു. $AB=900$ കണ്ണി, $BC=2400$ കണ്ണി, $CD=2100$ കണ്ണി, $DA=1800$ കണ്ണി, ABയും CDയും സമാന്തരങ്ങളാണ്. നല്ലൊരു തോതനുസരിച്ചു വയലിൻെറ പടം വരക്കുക. ഏതെങ്കിലും ഒരു മാഗ്ഗം ഉപയോഗിച്ചു വയലിൻെറ ക്ഷേ. ഫ. കാണുക. (1932)

ആവൎത്തനാചോദ്യങ്ങൾ.

11. ഒരു ചതുൎഭുജത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം 16·2 ച. അംഗുലവും ഒരു കൎണ്ണത്തിന്റെ നീളം 4·5″ഉം ആകുന്നു. ആ കൎണ്ണത്തിൽനിന്നു ഒരു ശീൎഷത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം 3·1″ ആണെങ്കിൽ അതിൽനിന്നു മറ്റേ എതിൎശീൎഷത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം ഗണിക്കുക.

12. ഒരു ചതുൎഭുജത്തിന്റെ കൎണ്ണങ്ങൾ പരസ്പരം ലംബവും അവയുടെ നീളം m''ഉം n''ഉം ആണെങ്കിൽ ചതുൎഭുജത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം ഗണിക്കുക.

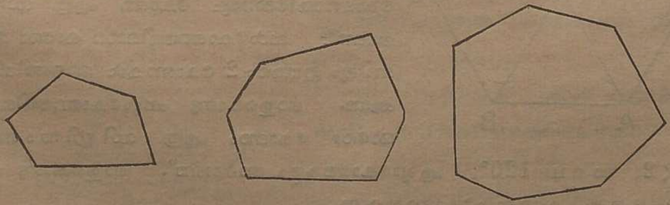
13. ഒരു ദ്വിസമഭുജട്രപ്പീസിയത്തിന്റെ സമഭുജങ്ങളുടെ നീളം 5സെ. മീ. ആണ്. അവ സമാന്തരഭുജങ്ങളിൽ വലിയതിനോടു 60° ചരിഞ്ഞിരിക്കുന്നെങ്കിൽ സമാന്തരഭുജങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരം ഗണിക്കുക. വലിയ ഭുജത്തിന്റെ നീളം 15സെ. മീ. ആണെങ്കിൽ ചെറിയ ഭുജത്തിന്റെ നീളം ഗണിക്കുക. ക്ഷേത്രഫലം കാണുക.

14. ഒരു ട്രപ്പീസിയത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം 3·5 ച. അം. ആകുന്നു. സമാന്തരഭുജങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരം 1·4″ഉം അവയിൽ ഒന്നിന്റെ നീളം 2·9″ഉം ആണെങ്കിൽ മറ്റേതിന്റെ നീളം ഗണിക്കുക.

15. ട്രപ്പീസിയത്തിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ഒരു വയലിന്റെ ക്ഷേ. ഫ. 5·25 ഏക്കറാണ്. സമാന്തരഭുജങ്ങളുടെ നീളം 410ഉം 290ഉം വാരയാണെങ്കിൽ അവതമ്മിലുള്ള ദൂരം കാണുക.

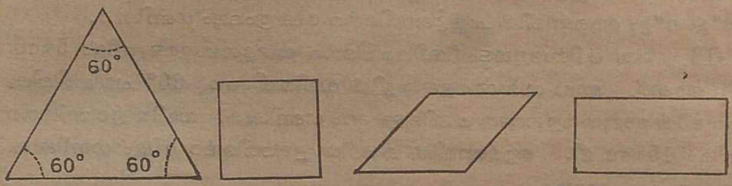
തുല്യാംഗഷൾകോണം (Regular Hexagon).

4 ഭുജങ്ങളുള്ള സമതലക്ഷേത്രത്തെ അതിന്റെ ഭുജങ്ങളുടെ എണ്ണമനുസരിച്ചു ചതുൎഭുജമെന്നു പറയുന്നുവല്ലോ. നാലിലധികം ഭുജങ്ങളുള്ള സമതലക്ഷേത്രങ്ങളെ ബഹുകോണക്ഷേത്രമെന്നോ, ചുരുക്കി, ബഹുകോണ (Polygon) മെന്നോ പറയുന്നു. ഇവക്കും അവയുടെ ഭുജങ്ങളുടെ എണ്ണമനുസരിച്ചാണ് പേർ കൊടുക്കുന്നതു. ഉദാഹരണമായി 5, 6, 7



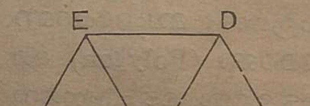
ഭുജങ്ങളുള്ള ക്ഷേത്രങ്ങളെ യഥാക്രമം പഞ്ചകോണം (Pentagon), ഷൾകോണം (Hexagon), സപ്തകോണം (Heptagon) എന്നു പറയുന്നു.

ഒരു സമഭുജത്രികോണത്തെ നോക്കുക. അതിൻെറ ഭുജങ്ങൾ സമമാകുന്നു; കോണുകളും സമമാകുന്നു. ഇതേപ്ര



കാരം ഒരു സമചതുരത്തിൻെറ ഭുജങ്ങളും കോണുകളും സമമാകുന്നു. ഒരു സമചതുർഭുജത്തിൻെറ ഭുജങ്ങൾ സമമെങ്കിലും കോണുകൾ സമമല്ല. ഒരു സമകോണചതുരത്തിൻെറ കോണുകൾ സമമെങ്കിലും ഭുജങ്ങൾ സമമല്ല. ഭുജങ്ങൾ സമവും കോണുകൾ സമവും ആയ ബഹുകോണത്തെ തുല്യാംഗബഹുകോണം (Regular Polygon) എന്നു പറയുന്നു.

തുല്യാംഗ ഷൾകോണത്തെപ്പററി നമുക്ക ഇപ്പോൾ പഠിക്കാം.



തടിച്ച കടലാസ്സിൽ 6 സമഭുജത്രികോണം വെട്ടിയെടുക്കുക. അവയെ ചിത്രത്തിൽ കാണുംപ്രകാരം വെക്കുക. ഇതു ഒരു ഷൾകോണം ആകുന്നു. അതിൻെറ കോണുകളെ പരിശോധിക്കുക. ഓരോ സമഭുജത്രികോണത്തിൻേറയും കോൺ എത്ര ഡിഗ്രിയാണ്? ഷൾകോണത്തിൻെറ ഓരോ കോണിലും ഇത്തരം 2 കോണുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു ഷൾകോണത്തിൻെറ ഓരോ കോണും എത്ര ഡിഗ്രിയാണ്? 60 × 2, അഥവാ 120°. എല്ലാകോണുകളും സമമാണ്. അതുകൊണ്ടു ഈ രൂപം ഒരു തുല്യാംഗഷൾകോണമാകുന്നു.

പരിക്ഷണം. O കേന്ദ്രവും OA വ്യാസാർദ്ധവുമായി ഒരു വൃത്തം വരക്കുക. അതു ശേഷമുള്ള ശീർഷങ്ങളിൽക്കൂടി കടന്നുപോകുന്നുണ്ടോ? എന്തുകൊണ്ടു്?

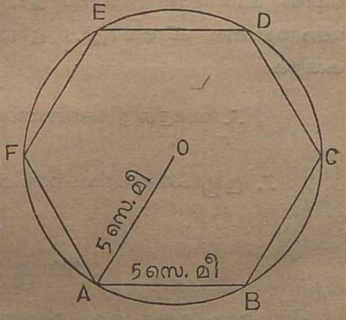
OAയും ABയും ഒരു സമഭുജത്രികോണത്തിന്റെ ഭുജങ്ങളായതുകൊണ്ടു $OA=AB$.

OA = വൃത്തത്തിന്റെ വ്യാസാർദ്ധം.
AB = ആ വൃത്തത്തിലുള്ള തുല്യാംഗഷൾക്കോണത്തിന്റെ ഭുജം.

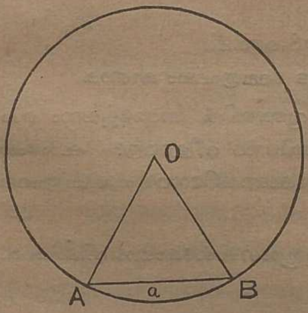
അനുമാനം. ഒരു വൃത്തത്തിൽ വരയപ്പെട്ട (അന്തർല്ലേഖനം ചെയ്യപ്പെട്ട, Inscribed) തുല്യാംഗഷൾക്കോണത്തിന്റെ ഭുജം= വൃത്തത്തിന്റെ വ്യാസാർദ്ധം. ഈ വൃത്തത്തെ ഷൾക്കോണത്തിന്റെ പരിവൃത്തം (Circumscribed circle) എന്നു പറയുന്നു.

ഇതിൽനിന്നു ഒരു തുല്യാംഗഷൾക്കോണം നിർമ്മിക്കുവാനുള്ള മാർഗ്ഗം അനുമാനിക്കാം.

ഉദാഹരണം 1. ഭുജം 5 സെ.മീ. ആയ ഒരു തുല്യാംഗ ഷൾക്കോണം നിർമ്മിക്കുക.



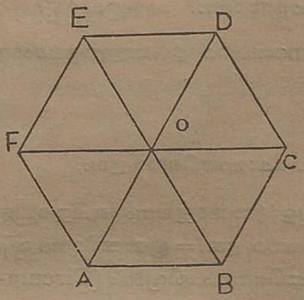
O കേന്ദ്രവും 5 സെ.മീ. വ്യാസാർദ്ധവുമായി ഒരു വൃത്തം വരക്കുക. അതിൽ വ്യാസാർദ്ധത്തിന്നു സമനീളമുള്ള AB, BC, CD, DE, EF എന്ന ജ്യാവുകൾ വരക്കുക. FA കൂട്ടിച്ചേർക്കുക. എന്നാൽ $ABCDEF$ ആവശ്യപ്പെട്ട തുല്യാംഗഷൾക്കോണമായിരിക്കും.



ഉദാഹരണം 2. $AB=1{\cdot}8''$. AB ഒരു ഭുജമായ തുല്യാംഗ ഷൾക്കോണം നിർമ്മിക്കുക.

ചിത്രം നോക്കുക. നിർമ്മാണം അനുമാനിച്ച സ്വന്തവാചകത്തിലെഴുതുക.

തുല്യാംഗഷൾകോണത്തിൻെറ ചില ഗുണങ്ങൾ



(1) Oയിൽക്കൂടി കടന്നുപോകുന്ന AOD, BOE, COF എന്ന രേഖകൾ സരളരേഖകളാണെന്നു തെളിയിക്കുക. ഇവയെ അപേക്ഷിച്ച ഷൾകോണത്തിന്നു സമപാൎശ്വികത്വമുണ്ടെന്നു തെളിയിക്കുക.

(2) AB, ED; BC, FE; CD, AF എന്നീ ജോടിഭുജങ്ങൾ സമാന്തരങ്ങളാണെന്നു തെളിയിക്കുക.

(3) $ABDE$, $BCEF$, $CDFA$ വരച്ച അവ സമകോണചതുരങ്ങളാണെന്നു തെളിയിക്കുക.

ഒരു തുല്യാംഗഷൾകോണത്തെ 6 സമഭുജത്രികോണങ്ങളായി ഭാഗിക്കാമെന്നും ഷൾകോണത്തിൻെറ ഭുജം ത്രികോണത്തിൻെറ ഭുജത്തിന്നു സമമാണെന്നും നാം കണ്ടുവല്ലോ. ഭുജത്തിൻെറ നീളം a സെ.മീ. ആണെന്നു കരുതുക.

$\therefore$ സമഭുജത്രികോണത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം $= \dfrac{\sqrt{3}a^2}{4}$ ച. സെ.മീ.

$\therefore$ തുല്യാംഗഷൾകോണത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം $= \dfrac{6 \times \sqrt{3}a^2}{4}$,,

അഭ്യാസം 6.

1. മൂന്നു തുല്യാംഗഷൾകോണങ്ങളുടെ ഭുജങ്ങളുടെ നീളം താഴേ ചേൎക്കുന്നു.

(1) 6 സെ.മീ. (2) 2·1″ (3) 4·8 സെ.മീ.

ഷൾകോണങ്ങൾ നിൎമ്മിക്കുക. അവയുടെ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക.

2. 5·5 സെ.മീ. വ്യാസാൎദ്ധമുള്ള ഒരു വൃത്തത്തിൽ അന്തൎല്ലേഖനം ചെയ്യാവുന്ന തുല്യാംഗഷൾകോണത്തിൻെറ ഭുജത്തിൻെറ നീളമെത്ര? ഷൾകോണം നിൎമ്മിക്കുക. വൃത്തത്തിൻേറയും ഷൾകോണത്തിൻേറയും ക്ഷേത്രഫലങ്ങൾ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

3. $AB = 2{\cdot}2''$. AB ഒരു ഭുജമായ തുല്യാംഗഷൾകോണം നിൎമ്മിക്കുക. അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക.

4. 1അടി വ്യാസമുള്ള ഒരു വൃത്താകാരമായ തകരത്തകിടിൽനിന്നു മുറിച്ചെടുക്കാവുന്ന ഏററവും വലിയ തുല്യാംഗക്ഷൽകോണത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലമെത്ര? ബാക്കിയാകുന്ന തകരം ആകെ വൃത്തത്തിൻെറ ഏതൊരു ശതമാനമാണ്? പൂൎണ്ണസംഖ്യവരെ കൃത്യമായെഴുതുക.

5. ഒരു തുല്യാംഗക്ഷൽകോണത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം 9ച. അംഗുലമാണ്. ഭുജത്തിൻെറ നീളം ഗണിക്കുക. ആ അളവോടുകൂടിയ തുല്യാംഗക്ഷൽകോണം നിൎമ്മിക്കുക.

അദ്ധ്യായം 4.

ആയതനം—സമകോണഘനിക.

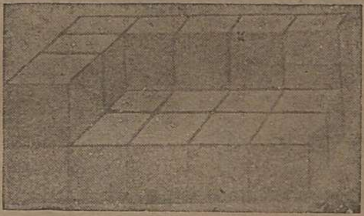
(Volume—Rectangular Solids).

ഒരു വസ്തുവിൻെറ നീളവും വീതിയും അറിയുന്നതായാൽ അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം കണ്ടുപിടിക്കാൻ നാം പഠിച്ചുവല്ലോ. നിങ്ങളുടെ ക്ലാസ്സുമുറിയിലുള്ള വസ്തുക്കൾക്കു നീളവും വീതിയും കൂടാതെ ഉയരവുമുണ്ടെന്നു കാണാം. ഇങ്ങിനെയുള്ള വസ്തുക്കളെ ഘനവസ്തുക്കൾ (Solids) എന്നും അവയിൽ അടങ്ങിയ സ്ഥലവലിപ്പത്തെ അവയുടെ ആയതനം (Volume) എന്നും പറയുന്നു. ഒരു പെട്ടിക്കു നീളവും, വീതിയും, ഉയരവും ഉണ്ടു. ഇവ മൂന്നും സാധാരണമായി സമമായിരിക്കയില്ല. ഒരു പെട്ടിയുടെ ആകൃതിയുള്ള എല്ലാംഘനവസ്തുക്കളേയും സമകോണഘനികകൾ (Rectangular Solids, Cuboids) എന്നും, നീളം, വീതി, ഉയരം ഇവ മൂന്നും സമമായിട്ടുള്ള സമകോണഘനികയെ സമഘനിക (Cube) യെന്നും പറയുന്നു.

ഒരംഗുലം നീളമുള്ള ഒരു സമഘനികയുടെ ആയതനത്തെ ഒരു ഘനാംഗുലം (Cubic inch) എന്നു പറയുന്നു. ക്ഷേത്രഫലത്തെ അളക്കുവാൻ ഒരു ചതുരശ്രഅംഗുലത്തെ മാത്രയായി അംഗീകരിച്ചതുപോലെ ആയതനത്തെ അള

കുവാൻ ഒരു ഘനാംഗുലത്തെയാണ് മാത്രയായി അംഗീകരിച്ചിട്ടുള്ളത്.

5″ നീളവും, 3″ വീതിയും 2″ ഉയരവുമുള്ള ഒരു കടലാസ്സുപെട്ടിയുടെ ആയതനം എങ്ങിനെ നിശ്ചയിക്കാം? 1 ഘനാംഗുലം വലിപ്പമുള്ള എത്ര സമഘനികകൾ അതിൽ അടക്കം ചെയ്യാം?



പെട്ടിയുടെ അടിത്തട്ടിനെ 5×3 ചതുരശ്രാംഗുലങ്ങളായി ഭാഗിക്കാം. ഓരോ ച. അംഗുലത്തിന്മേലും ഒരു ഘനാംഗുലം വലിപ്പമുള്ള ഒരു സമഘനിക വെക്കാം, ഉയരം 2″ ആയതുകൊണ്ടു 2 വരി സമഘനിക വെക്കാം. ∴ പെട്ടിയുടെ ആയതനം = 5×3×2 ഘനാംഗുലം.

ഈ ഉദാഹരണത്തിൽ പെട്ടിയുടെ അളവുകളെ (Dimensions) സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംഖ്യകൾ പൂർണ്ണസംഖ്യകളാണ്. അവ പൂർണ്ണസംഖ്യകൾ അല്ലെങ്കിൽ ആയതനം എങ്ങിനെ നിശ്ചയിക്കാം? ഉദാഹരണമായി ഒരു പെട്ടിയുടെ നീളം $5\frac{1}{2}$″ഉം വീതി $3\frac{1}{3}$″ഉം ഉയരം $2\frac{1}{4}$″ഉം ആണെന്നു വിചാരിക്കുക. ഇതിന്റെ ഇരട്ടി നീളവും, 3 ഇരട്ടി വീതിയും, 4 ഇരട്ടി ഉയരവും ഉള്ള ഒരു പെട്ടിയുടെ അളവുകൾ 11″ഉം, 10″ഉം, 9″ഉം ആയിരിക്കും.

ആ പെട്ടിയുടെ ആയതനം = 11×10×9 ഘ. അം.

∴ നാം വിചാരിച്ച പെട്ടിയുടെ ആയതനം

$$= \frac{11\times10\times9}{2\times\ 3\times4}\text{ ഘ. അം.} = \left(\frac{11}{2}\right)\times\left(\frac{10}{3}\right)\times\left(\frac{9}{4}\right)\text{ ഘ. അം.}$$

= നീളം × വീതി × ഉയരം.

ഇതുപോലെ ഏതെങ്കിലും ഒരു സമകോണഘനികയുടെ ആയതനം അതിന്റെ നീളം, വീതി, ഉയരം ഇവയെ കുറിക്കുന്ന സംഖ്യകളുടെ ഗുണനഫലമാകുന്നു. അളവുകളെ നാം ഏതു പ്രകൃതി (Denomination) യിൽ എഴുതുന്നുവോ അതിനനുസരിച്ച പ്രകൃതിയിലായിരിക്കും ആയതനം. ഉദാഹരണമായി അളവുകളെ അംഗുലമായി എഴുതുന്നതായാൽ ആയതനം ഘനാംഗുലമായിരിക്കും.

മേല്പറഞ്ഞതിൽനിന്നു ആയതനം കാണാനുള്ള സൂത്രം അനുമാനിക്കാം. $V=lbh$. ഈ സൂത്രത്തിൽ V = സമകോ

ഘനികയുടെ ആയതനം, l, b, h എന്നിവ അതിന്റെ അളവുകൾ.

ഒരു അടി നീളമുള്ള ഒരു സമഘനികയുടെ ആയതനത്തെ ഒരു ഘന അടിയെന്നു പറയുന്നു. ഇതേപ്രകാരം വേറെയും നീള അളവുകളിൽനിന്നു ഉല്പന്നമായ ഘനഅളവുകളെ വസ്തുക്കളുടെ ആയതനം കണക്കാക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഒരു സമഘനികയുടെ ഒരു വക്കിന്റെ നീളം l ആണെങ്കിൽ അതിന്റെ ആയതനം $= l \times l \times l = l^3$. ഇതിൽനിന്നു താഴെ പറയുന്ന ബന്ധങ്ങൾ അനുമാനിക്കാം.

1 ഘ. അടി $= 12 \times 12 \times 12$ ഘ. അം. $= 1728$ ഘ. അം.

1 ഘ. വാര $= 3^3$ ഘ. അടി $= 27$ ഘ. അടി.

1 ഘ. ഡെസിമീററർ $= 10^3$ ഘ. സെ. മീ. $= 1000$ ഘ. സെ. മീ.
1000 ഘ. സെ. മീ.നെ ഒരു ലീററർ (Litre) എന്നു പറയുന്നു.

ഉദാ: (1) 2′ 6″ നീളവും 1′ 2″ വീതിയും 9″ ഉയരവുമുള്ള ഒരു മരപ്പലകയുടെ ആയതനം കാണുക.

അളവുകളെ ഒരേ പ്രകൃതിയിൽ എഴുതണമെന്നു നാം മുമ്പു കണ്ടുവല്ലോ. എല്ലാം അളവുകളേയും അടിയായി എഴുതുക.

പലകയുടെ ആയതനം $= 2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{6} \times \frac{3}{4}$ ഘ. അ. $= 2\frac{3}{16}$ ഘ. അ. അളവുകളെ അംഗുലമായി എഴുതി ഇതേ ഉത്തരം കിട്ടുമോ എന്നു നോക്കുക.

$V = lbh$ എന്ന സൂത്രത്തിലുള്ള ഏതെങ്കിലും 3 രാശികളുടെ വില അറിയുന്നതായാൽ നാലാമത്തെ രാശിയുടെ വില കാണാവുന്നതാണ്.

$lb =$ ഒരു പാർശ്വത്തിന്റെ ക്ഷേ. ഫ. ഈ പാർശ്വത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലത്തെ A എന്നക്ഷരംകൊണ്ടു സൂചിപ്പിക്കുന്നതായാൽ $V = Ah$. ഇതേപ്രകാരം മററു പാർശ്വങ്ങൾ ഓരോന്നിന്റേയും ക്ഷേ. ഫ.ത്തെ അതിന്നു ലംബമായ വക്കിന്റെ നീളംകൊണ്ടു ഗുണിക്കുന്നതായാൽ ഗുണനഫലം സമകോണഘനികയുടെ ആയതനം ആയിരിക്കും. കാരണം $V = (lh) \times b = (bh) \times l$.

ഒരു പെട്ടിയുടെ അകവും പുറവും അളക്കുന്നതായാൽ അകമെയും പുറമെയുമുള്ള അളവുകൾ തമ്മിൽ വ്യത്യാസമുള്ളതായി കാണാം. പുറമെയുള്ള അളവുകളിൽ അകമെയുള്ള അളവും പെട്ടിയുണ്ടാക്കിയ പലകയുടെ ഘനത്തിന്റെ ഇരട്ടി

യും അടങ്ങിയിരിക്കും. മൂടിയില്ലാത്ത പെട്ടിയാണെങ്കിൽ പുറമെയുള്ള ഉയരത്തിൽ നിന്നു പലകയുടെ ഘനം (ഒരു പ്രാവശ്യം മാത്രം) കിഴിച്ചാൽ അകമെയുള്ള ഉയരം കിട്ടുന്നതാണ്.

ഒരു പെട്ടിയുടെ ആയതനവും അതിൽ അടക്കം ചെയ്യാവുന്ന സാധനങ്ങളുടെ ആയതനവും വ്യത്യാസപ്പെടുത്തി പറയേണ്ടതാണ്. ഒരു പെട്ടിയിൽ അടങ്ങുന്ന സാധനങ്ങളുടെ ആയതനത്തെ പെട്ടിയുടെ പരിമാണം എന്നോ, ഉൾക്കോള്ള് (Capacity) എന്നോ പറയുന്നു.

ഉദാ: — (2) $1''$ ഘനമുള്ള പലകകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു പെട്ടിയുടെ അകത്തിന്നു $2'\ 2''$ നീളവും, $1'\ 4''$ വീതിയും $1'$ ഉയരവുമുണ്ടെങ്കിൽ (1) പെട്ടിയുടെ ഉൾക്കോള്ള് (2) പെട്ടിയുടെ ആയതനം (3) പലകയുടെ ആയതനം (4) പലകയുടെ ക്ഷേ. ഫ. കാണുക.

(1) പെട്ടിയുടെ ഉൾക്കോള്ള് $= 2\frac{1}{6} \times 1\frac{1}{3} \times 1$ ഘ. അ.
$= 2$ ഘ. അ. 1536 ഘ. അം.

(2) ,, ആയതനം $= 2\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{6}$ ഘ. അ.
$= 4$ ഘ. അ. 144 ഘ. അം.

(3) പലകയുടെ ആയതനം = പെട്ടിയുടെ ആയതനം — അതിന്റെ ഉൾക്കോള്ള് $= 1$ ഘ. അ. 336 ഘ. അം.

(4) ,, ക്ഷേ. ഫ. = പലകയുടെ ആയതനം / ഘനം
$= 2064$ ച. അം. $= 14$ ച. അ. 48 ച. അം.

താഴേ എഴുതിയ ബന്ധങ്ങൾ ഓൎക്കുന്നതു നന്നായിരിക്കും.

1 ഘന സെ. മീ. (4° സെൻറിഗ്രെയിഡ് താപമുള്ള) വെള്ളത്തിന്റെ തൂക്കം = 1 ഗ്രാം.

∴ 1 ലീററർ വെള്ളത്തിന്റെ തൂക്കം = 1 കിലോഗ്രാം.

1 ഘ. അടി വെള്ളത്തിന്റെ തൂക്കം = സുമാർ $996\frac{1}{2}$ ഔൺസ് = സുമാർ 1000 ഔൺസ് അല്ലെങ്കിൽ $62\frac{1}{2}$ റാത്തൽ.

1 ഗാലൺ വെള്ളത്തിന്റെ തൂക്കം = 10 റാത്തൽ.

∴ 1 ഗാലൺ = സുമാർ $277\frac{1}{2}$ ഘ. അം.

1 ഘ. അടി = സുമാർ $6\frac{1}{4}$ ഗാലൺ.

ഉദാ: — (3) ഒരു ചതുരക്കുളത്തിൽനിന്നു 14 ടൺ വെള്ളം മുക്കിയെടുത്തപ്പോൾ അതിലെ ജലനിരപ്പു 3″ താണു. എന്നാൽ കുളത്തിൻെറ നീളം കാണുക. (1 ഘ. അടി വെള്ളത്തിൻെറ തൂക്കം $=62\frac{1}{2}$ റാത്തൽ)

14 ടൺ വെള്ളത്തിൻെറ ആയതനം $=\dfrac{14\times 2240}{62\frac{1}{2}}$ ഘ. അ.

ജലനിരപ്പിൻെറ താഴ്ച $=\frac{1}{4}$ അടി.

$\therefore$ കുളത്തിൻെറ ക്ഷേ. ഫ. $=\dfrac{14\times 2240\times 2\times 4}{125}$ ച. അ.

$=\dfrac{14\times 448\times 2\times 4}{25}$ ച. അ.

$\therefore$ കുളത്തിൻെറ നീളം $=\sqrt{\dfrac{14\times 448\times 2\times 4}{25}}$ അടി.

$=44\frac{4}{5}$ അടി.

അഭ്യാസം 7.

1. താഴെ പറയുന്ന നീളവും, വീതിയും ഉയരവുമുള്ള സമകോണഘനികകളുടെ ആയതനം കാണുക.

(*a*) 75സെ. മീ., 48സെ. മീ., 35സെ. മീ.

(*b*) 8′ 4″, 1′ 6″, 1′ 2″.

(*c*) $6\frac{1}{2}'$, $2\frac{3}{4}'$, $1\frac{5}{8}'$.

2. 3′ നീളവും 2′ വീതിയും 9″ ഉയരവുമുള്ള ഒരു പീഞ്ഞപ്പെട്ടിയിൽ $2''\times 1\frac{1}{2}''\times \frac{1}{2}''$ വലിപ്പമുള്ള എത്ര തീപ്പെട്ടി അടക്കം ചെയ്യാം?

3. 3′ നീളവും 2′ 1″ വീതിയുമുള്ള ഒരു വെള്ളത്തൊട്ടിയിൽ 1′ 8″ ആഴത്തിൽ വെള്ളമുണ്ട്. ഈ തൊട്ടിയിലെ വെള്ളംകൊണ്ടു 5″ നീളമുള്ള സമഘനികകളായ എത്ര തകരപ്പാത്രം നിറക്കാം? $3'\times 2'\ 1''\times 1'\ 8''$ വലിപ്പമുള്ള ഒരു മരക്കഷണത്തിൽനിന്നു 5″ നീളമുള്ള എത്ര സമഘനികകൾ മുറിച്ചെടുക്കാം?

4. $35'\times 18'\times 11'$ വലിപ്പമുള്ള ഒരു ക്ലാസ്സുമുറിയിൽ ഒരു കുട്ടിക്കു 14 ച. അടി വീതം സ്ഥലമുണ്ടെങ്കിൽ ഓരോ കുട്ടിക്കും കിട്ടുന്ന വായുവിൻെറ ആയതനം കാണുക.

5. 1″ മഴ ഉണ്ടായിരുന്ന ഒരു ദിവസം 1 ഏക്കർ വിസ്തീർണ്ണമുള്ള ഒരു കുളത്തിൽ എത്ര ടൺ വെള്ളം കൂടിയിരിക്കും? 1 ഘ. അ. വെള്ളത്തിന്നു $62\frac{1}{2}$ റാത്തൽ തൂക്കമുണ്ട്.

6. ഒരു വണ്ടിയിൽ 5ഘ. അടി ചരക്കല്ല് കൊള്ളും. $\frac{1}{4}$നാഴിക നീളത്തിൽ ഒരു നിരത്തിന്മേൽ 5′ വീതിയിൽ ചരക്കല്ലിടുവാൻ 180 വണ്ടി ചരക്കല്ലു വേണ്ടിവരുന്നെങ്കിൽ എത്ര അംഗുലം ഘനത്തിൽ ചരലിട്ടിരിക്കണം?

7. ഒരു നിരത്തു വെട്ടുവാൻ ആദ്യം 1′ ആഴത്തിൽ നിലം കുഴിക്കണം. കുഴിയിൽ 9″ ഘനത്തിൽ കല്ലും ബാക്കി സ്ഥലത്തു ചരക്കല്ലും ഇടണം. 1ഘ. വാര നിലം കുഴിക്കുന്നതിന്നും, കല്ലിടുന്നതിന്നും, ചരക്കല്ലിടുന്നതിന്നും യഥാക്രമം 12ണ., 12ണ., 1ക. 14ണ. വീതം ചെലവാകുന്നെങ്കിൽ 110 വാര നീളവും 6വാര വീതിയുമുള്ള ഒരു നിരത്തു വെട്ടുവാൻ ആകെ എന്തു ചെലവാകും?

8. 19′ 3″ ഉയരമുള്ള ഒരു മുറിയിൽ 9856 ഘ. അ. വായും ഉണ്ടെങ്കിൽ മുറിയുടെ തറയുടെ ക്ഷേ.ഫ. കാണുക. മുറിയുടെ നീളം വീതിയുടെ ഇരട്ടിയാണെങ്കിൽ നാലു ചുവരുകളുടെയും ക്ഷേ.ഫ. കാണുക.

9. 1′ 3″ × $10\frac{2}{3}$″ × 4″ വലിപ്പമുള്ള ഒരു സ്ഫടികപ്പാത്രത്തിൽ നിറച്ചു വെള്ളമുണ്ട്. പാത്രത്തിലെ വെള്ളം 1′ 4″ ഉയരമുള്ള ഒരു ചതുരത്തൊട്ടിയിൽ ഒഴിച്ചാൽ അതിന്റെ $\frac{5}{8}$ ഭാഗം മാത്രം നിറയുമെങ്കിൽ തൊട്ടിയുടെ നീളം കാണുക.

10. $\frac{1}{2}$″ ഘനമുള്ള ചെമ്പുതകിടുകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു പെട്ടിയുടെ അകം 1′ 3″ നീളവും 1′ 2″ വീതിയും 9″ ഉയരവും ഉള്ളതാണെങ്കിൽ പെട്ടിയുടെ തൂക്കം കാണുക. (1 ഘ.അ. ചെമ്പിന്റെ തൂക്കം = 544 റാത്തൽ).

11. 1″ഘനമുള്ള തകിട്കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു പെട്ടിയുടെ പുറം 20′ നീളവും 16′ 8″ വീതിയും 4′ 6″ ഉയരവും ഉള്ളതായാൽ അതിൽ എത്ര വായു അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു?

12. മൂടിയില്ലാത്ത ഒരു പെട്ടിയുടെ പുറമെയുള്ള നീളം, വീതി, ഉയരം ഇവ യഥാക്രമം 12′, 7′, 6′ ആകുന്നു. പെട്ടിയുണ്ടാക്കിയ പലകയുടെ ഘനം 1″ ആണെങ്കിൽ (*a*) പെട്ടിയുടെ ഉൾക്കോള് (*b*) അതുണ്ടാക്കുവാൻ വേണ്ടിവരുന്ന പലകയുടെ ക്ഷേ.ഫ. കാണുക.

13. $\frac{1}{2}$″ ഘനമുള്ള മരപ്പലകകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു പെട്ടിയുടെ പുറമെയുള്ള അളവുകൾ 18ഉം 10ഉം 6ഉം അംഗുലമാണ്. പെട്ടി ഒഴിഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ തൂക്കം 15 റാത്തലും പൂഴി നിറഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ 100 റാത്തലുമാണെങ്കിൽ സമപരിമാണമുള്ള മരത്തിന്റേയും പൂഴിയുടേയും തൂക്കം താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

14. ഒരു തുറന്ന പെട്ടിയുടെ പാർശ്വങ്ങളുടെ ഘനം $\frac{1}{2}$″ഉം അടിയുടെ ഘനം 1″ഉം ആകുന്നു. പെട്ടിയുടെ പുറമെയുള്ള അളവുകൾ 14″ഉം 10″ഉം 8″ഉം ആണെങ്കിൽ പെട്ടിയുടെ ഉൾക്കോളും അതുണ്ടാക്കുവാൻ വേണ്ടിവരുന്ന വസ്തുവിന്റെ ആയതനവും കാണുക.

15. 1·5സെ. മീ. ഘനവും വെള്ളത്തിൻെറ 8 ഇരട്ടി തൂക്കവുമുള്ള ഒരു ലോഹംകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു തുറന്ന വെള്ളത്തൊട്ടിയുടെ അകമെയുള്ള ആയതനം 12,288 ലീററും, അതിൻെറ അകമെയുള്ള നീളം, വീതി, ഉയരം ഇവയുടെ സംബന്ധം 4 : 3 : 2ഉം ആണെങ്കിൽ തൊട്ടി ഒഴിഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ അതിൻെറ തൂക്കം എത്ര കിലോഗ്രാം ആയിരിക്കും? (1913)

16. ഒരു പെട്ടിയുടെ അകം $l'' \times b'' \times h''$ വലിപ്പമുണ്ട്. പെട്ടിയുണ്ടാക്കിയ സാധനത്തിൻെറ ഘനം t'' ആണെങ്കിൽ, പെട്ടിയുണ്ടാക്കുവാൻ വേണ്ടിവന്ന സാധനത്തിൻെറ ആയതനം കാണുക.

17. $15'' \times 10''$ വലിപ്പമുള്ള ഒരു പായക്കടലാസ്സിൻെറ നാല്ല മൂലയിൽനിന്നും 3″ നീളത്തിൽ സമചതുരങ്ങൾ മുറിച്ചെടുത്തു ബാക്കിയുള്ള കഷ്ണത്തെ ഒരു തുറന്ന പെട്ടിയുടെ ആകൃതിയിൽ മടക്കുന്നതായാൽ പെട്ടിയുടെ ആയതനം എത്രയായിരിക്കും?

18. $2' \times 1'$ വലിപ്പമുള്ള ഒരു പായക്കടലാസ്സിൻെറ നാല്ല മൂലയിൽനിന്നും സമചതുരങ്ങൾ മുറിച്ചെടുത്തു ബാക്കിയുള്ള കഷ്ണത്തെ മടക്കി ഒരു തുറന്ന പെട്ടിയുണ്ടാക്കണം. പെട്ടിയുടെ രണ്ടററങ്ങൾ സമചതുരങ്ങളായിരിക്കണമെങ്കിൽ മുറിച്ചെടുക്കേണ്ടുന്ന സമചതുരത്തിൻെറ നീളവും പെട്ടിയുടെ ആയതനവും കാണുക.

19. $18'' \times 15''$ വലിപ്പമുള്ള ഒരു പായക്കടലാസ്സിൻെറ നാല്ല മൂലയിൽനിന്നും സമചതുരങ്ങൾ മുറിച്ചെടുത്തു രണ്ടു സമചതുരപാൎശ്വങ്ങളുള്ള ഒരു തുറന്ന പെട്ടിയുണ്ടാക്കത്തക്കവണ്ണം ബാക്കിയുള്ള കഷ്ണത്തെ മടക്കുന്നതായാൽ പെട്ടിയുടെ അളവുകൾ എന്തായിരിക്കും? എത്രതരം പെട്ടികൾ ഉണ്ടാക്കാം? ഓരോതരം പെട്ടിയുടേയും ആയതനം കാണുക.

20. $21'' \times 10{\cdot}5''$ വലിപ്പമുള്ള ഒരു കാഡ്ബോഡ് കഷ്ണത്തിൻെറ നാല്ല മൂലയിൽനിന്നും സമമായ നാല്ല സമചതുരങ്ങൾ മുറിച്ചെടുത്തു ബാക്കിയുള്ള കഷ്ണത്തിൽ തള്ളിനില്ക്കുന്ന നാല്ല സമകോണചതുരങ്ങളെ ഒരു തുറന്ന പെട്ടിയുടെ പാൎശ്വങ്ങൾ ആകത്തക്കവണ്ണം അതിനെ മടക്കണം. പെട്ടിയുടെ അററങ്ങൾ സമചതുരങ്ങളാണെങ്കിൽ അതിൻെറ ആയതനം എത്രയായിരിക്കും?

സമചതുരങ്ങൾ മുറിച്ചെടുത്തശേഷം ബാക്കിയുള്ള കാഡ്ബോഡിൻെറ രൂപം 1സെ. മീ. = 1″ എന്ന തോതിൽ വരക്കുക.

അകമെ 2′ 4″ നീളമുള്ള സമഘനികയായ ഒരു പെട്ടിയിൽ അടക്കം ചെയ്യാവുന്ന മേൽ വിവരിച്ച പെട്ടികളുടെ ഏററവും വലിയ എണ്ണം കാണുക. (കാഡ്ബോഡിൻെറ ഘനം അവഗണിക്കാം). (1919)

21. 18″×7″, 17″×8″ എന്നീ വലിപ്പമുള്ള രണ്ടു ചെമ്പുതകിടുകൾ മടക്കി അവയുടെ വക്കുകൾ വിളക്കിച്ചേർത്തു ഒരു അടച്ച പെട്ടിയുണ്ടാക്കുന്നതായാൽ അതിൻെറ നീളം, വീതി, ഉയരം ഇവ എത്രയായിരിക്കും?

22. 31″×8″, 19″×9″ എന്നീ വലിപ്പമുള്ള രണ്ടു തകരത്തകിടുകൾ മടക്കി അവയുടെ വക്കുകൾ വിളക്കിച്ചേർത്തു ഒരു തുറന്ന പെട്ടിയുണ്ടാക്കുന്നതായാൽ അതിൻെറ നീളം, വീതി, ഉയരം ഇവ എത്രയായിരിക്കും?

23. 5″ വീതിയുള്ള ഒരു തകരത്തകിടുണ്ടു. അതിൽനിന്നു 2 കഷ്ണം മുറിച്ചെടുത്തു അവയുടെ വക്കുകൾ വിളക്കിച്ചേർത്തു 100 ഘ. അം. വലിപ്പമുള്ള ഒരു അടച്ച പെട്ടിയുണ്ടാക്കണം. എന്നാൽ മുറിച്ചെടുക്കേണ്ടുന്ന കഷ്ണങ്ങളുടെ നീളവും വീതിയും കാണുക.

24. 10′ $1\frac{1}{2}$″×6′ 3″×3′ 6″ വലിപ്പമുള്ള ഒരു വെള്ളത്തൊട്ടിയിൽ $140\frac{5}{8}$ ഘ. അടി വെള്ളം ഉണ്ടു. 9″×$4\frac{1}{2}$″×3″ വലിപ്പമുള്ള കറഞ്ഞതു എത്ര ഇഷ്ടിക തൊട്ടിയിൽ ഇട്ടാൽ വെള്ളം കവിഞ്ഞൊഴുകാൻ തുടങ്ങും? ഇഷ്ടിക അതിൻെറ $\frac{1}{6}$ ഭാഗം വെള്ളം കുടിക്കും.

25. 40′ നീളമുള്ള ഒരു സമചതുരവയലിൽ 6′ നീളമുള്ള ഒരു സമചതുരക്കിണർ 20′ ആഴത്തിൽ കുഴിക്കുന്നു. കിണററിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന മണ്ണു ബാക്കിയുള്ള നിലത്തു സമമായി നിരത്തുന്നതായാൽ മണ്ണു എത്ര അംഗുലം ഘനത്തിലുണ്ടായിരിക്കും? (ഉത്തരം 2 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി കാണുക).

26. 110′×80′ വലിപ്പമുള്ള ഒരു തോട്ടത്തിനു ചുററും പുറത്തായി 15′ വീതിയിൽ കുഴിച്ചെടുത്ത മണ്ണു തോട്ടത്തിൽ ഇട്ടപ്പോൾ അതിൻെറ ഘനം $5\frac{1}{4}$″ ആണെങ്കിൽ കുഴിയുടെ ആഴം എത്രയാണ്?

27. 12′ ആഴവും 100വാര വീതിയുമുള്ള ഒരു പുഴ മണിക്കൂറിൽ 3 നാഴികവീതം ഒരു തടാകത്തിലേക്കു ഒഴുകുന്നു. എന്നാൽ തടാകത്തിൽ 1സെക്കണ്ടിൽ എത്ര ഗാലൺ വെള്ളം കൂടും? (1 ഘ. അടി = $6\frac{1}{4}$ ഗാലൺ).

28. 30′×25′×15′ വലിപ്പമുള്ള ഒരു മുറിയിലേക്കു പുറമെനിന്നു വായു വരുവാൻ 15″ നീളവും 10″ വീതിയുമുള്ള ഒരു ദ്വാരമുണ്ടു. ഒരു മണിക്കൂറിൽ മുറിയിലുള്ള വായുവിൻെറ $\frac{1}{3}$ ഭാഗം വീതം പുതുതായിക്കൊണ്ടിരിക്കണമെങ്കിൽ വായു മിനുട്ടിൽ എത്ര വേഗത്തിൽ ആ ദ്വാരം വഴിയായി മുറിയിലേക്കു കടക്കണം?

29. മണിക്കൂറിൽ $3\frac{1}{2}$ നാഴികവീതം ഒഴുകുന്ന ഒരു പോഷകനദിക്കു 16 അടി ആഴവും 50 വാര വീതിയുമുണ്ടെങ്കിൽ അതിൽനിന്നു വലിയ നദിയിലേക്കു 11000 ടൺ വെള്ളം ഒഴുകുവാൻ എത്ര സമയം വേണ്ടിവരും?

(1 ഘ. അടി വെള്ളത്തിൻെറ തൂക്കം = $62\frac{1}{2}$ റാത്തൽ).

30. 8′ നീളമുള്ള ഒരു സമചതുരക്കിണർ 25′ ആഴത്തിൽ കുഴിക്കണം. ഇതിൽ 5′ ആഴം പാറയാണു്. ബാക്കി മണ്ണുള്ള ഭാഗത്തിനു ചുററും 18″ ഘനത്തിൽ കല്ലുകെട്ടണം. ഒരു ഘ.അടിക്കു ചെലവു, പാറവെട്ടുന്നതിനു 8ണ.യും മണ്ണു കുഴിക്കുന്നതിനു $1\frac{1}{4}$ണ.യും കല്ലുകെട്ടുന്നതിനു 5ണ.യും ആണെങ്കിൽ കിണറു കുഴിക്കുന്നതിനു ആകെ എന്തു ചെലവാകും?

31. രണ്ടു സമചതുരപ്പാത്രങ്ങളുടെ നീളത്തിൻെറ സംബന്ധം 1 : 2ഉം ഉയരത്തിൻെറ സംബന്ധം 2 : 1ഉം ആണെങ്കിൽ അവയുടെ ആയതനത്തിൻെറ സംബന്ധം കാണുക.

32. രണ്ടു പെട്ടികളുടെ നീളത്തിൻെറ സംബന്ധം 5 : 4ഉം വീതിയുടെ സംബന്ധം 2 : 3ഉം ആകുന്നു. രണ്ടിൻെറയും ആയതനം സമമാണെങ്കിൽ ഉയരങ്ങളുടെ സംബന്ധം കാണുക.

33. സമഘനികകളായ 3 കടലാസ്സുപെട്ടികൾ ഉണ്ടാക്കണം. അവയുടെ നീളത്തിൻെറ സംബന്ധം 1 : 2 : 3 ആണെങ്കിൽ (*a*) അവ ഉണ്ടാക്കുവാൻ ആവശ്യമായ കടലാസ്സിൻെറ ക്ഷേ. ഫലത്തിൻെറ സംബന്ധവും (*b*) അവയുടെ ആയതനത്തിൻെറ സംബന്ധവും കാണുക. അവ ഉണ്ടാക്കുവാൻ ആകെ 336 ച. അം. കടലാസ്സു വേണ്ടിവരുന്നെങ്കിൽ അവയുടെ ആകെ ആയതനം കാണുക.

34. ഒരു മുറിയുടെ നീളം, വീതി, ഉയരം യഥാക്രമം 16ഉം 12ഉം 15ഉം അടിയാണെങ്കിൽ മുകളിലുള്ള ഒരു മൂലയിൽനിന്നു അതിന്നെതിരായി അടിയിലുള്ള മൂലയിലേക്കുള്ള ദൂരം കാണുക.

35. x'' നീളമുള്ള ഒരു സമചതുരപ്പാത്രത്തിൽ y'' ആഴത്തിൽ വെള്ളമുണ്ടു. പാത്രത്തിൽ ഒരു കല്ലിട്ടപ്പോൾ വെള്ളത്തിൻെറ ആഴം z'' ആയാൽ കല്ലിൻെറ ആയതനം കാണുക.

36. ഒരു ഏക്കർ വിസ്തീർണ്ണമുള്ള ഒരു കുളത്തിൽ x ഗാലൺ വെള്ളം വററിപ്പോയാൽ വെള്ളം എത്ര അടി താഴും? 1ഘ. അടി $= 6\frac{1}{4}$ ഗാലൺ.

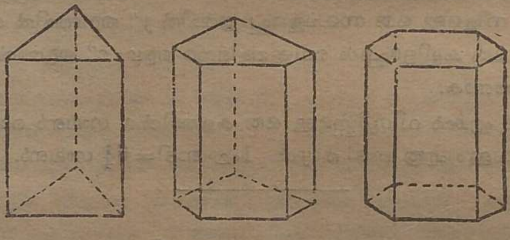
അദ്ധ്യായം 5.

ഘനികകൾ (The Right Prism).

നിങ്ങളുടെ ക്ലാസ്സുമുറിയിലുള്ള ഘനവസ്തുക്കളുടെ അററങ്ങളുടെ ആകൃതി പരിശോധിക്കുക. പുസ്തകങ്ങളുടെ അററങ്ങൾ സമകോണചതുരങ്ങളാണെന്നും പെൻസിലിൻെറ

അററങ്ങൾ സമവൃത്തങ്ങളാണെന്നും കാണാം. അവയുടെ നീളത്തിന്നു ലംബമായി അവയെ മുറിക്കുന്നതിനാൽ ഉണ്ടാവുന്ന അററങ്ങളും ഒരേ ആകൃതിയും വലിപ്പവും ഉള്ളവയാണെന്നും കാണാം. അററങ്ങൾ സർവ്വാംഗതുല്യങ്ങളായ രൂപങ്ങളും ശേഷം തലങ്ങൾ ആയതചതുരങ്ങളും ആയ ഒരു ഘനവസ്തുവിനെ ഒരു ഘനിക (Right Prism)യെന്നു പറയുന്നു. ഘനികകളുടെ അററങ്ങളുടെ ആകൃതിയെ ആസ്പദമാക്കിയാണ് അവയ്ക്കു പേരിടുന്നത്. അററങ്ങൾ സമകോണചതുരങ്ങളായ ഘനികകളെ സമകോണഘനിക (Rectangular Prism) കളെന്നും, ത്രികോണങ്ങളായ ഘനികകളെ ത്രികോണഘനിക (Triangular Prism) കളെന്നും പറയുന്നു. ഇവയെ ത്രിപാർശ്വങ്ങളെന്നും പറയാം. നിങ്ങൾ ത്രികോണഘനികകളും, ഷൾകോണഘനിക (Hexagonal Prism) കളുമായ പെൻസിലുകൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടായിരിക്കും.

ഒരു ത്രികോണഘനികയുടെ അററത്തിൻെറ ഭുജങ്ങളുടെ നീളവും, ഘനികയുടെ ഉയരവും അറിയുന്നതായാൽ അ



തിൻെറ ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലവും ആയതനവും നിർണ്ണയിക്കാം. ഉദാഹരണമായി ഭുജങ്ങളുടെ നീളം a, b, cഉം ഉയരം hഉം ആണെന്നു വിചാരിക്കുക. എന്നാൽ രണ്ടററങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലം

$$=2\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

ഇതിൽ $s=\dfrac{a+b+c}{2}$

പാശ്ശ്വങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലം$=(a+b+c)h$

ആയതനം $=h\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

ഇതേപ്രകാരം ഏതു ഘനികയുടേയും ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലവും ആയതനവും നിർണ്ണയിക്കാം.

ഘനികയുടെ പാശ്ശ്വങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലം = ഒരററത്തിൻെറ ചുററളവു × ഉയരം.

∴ ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ഒട്ടാകെ ക്ഷേത്രഫലം = പാശ്ശ്വങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലം + രണ്ടററങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലം.

ആയതനം = ഒരററത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം × ഉയരം.

ഉദാ: 1. ഒരു ത്രികോണഘനികയുടെ ഉയരം 10″. ത്രികോണത്തിൻെറ ഭുജങ്ങളുടെ നീളം 13″, 14″, 15″ ആകുന്നു. എന്നാൽ ഘനികയുടെ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലവും ആയതനവും കാണുക.

ഘനികയുടെ അററം ഒരു ത്രികോണമായതുകൊണ്ടു അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം$=\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

$$s=\frac{13+14+15}{2}=21$$

∴ $\triangle=\sqrt{(21\times8\times7\times6)}$ ച. അം. $=84$ ച. അം.

∴ 2 അററത്തിൻേറയും ആകെ ക്ഷേ. ഫ. $=84\times2$, അഥവാ, 168 ച.അം.

പാശ്ശ്വങ്ങളുടെ ക്ഷേ. ഫ. $=(a+b+c)h$

$=(13+14+15)\ 10$ ച. അം. $=420$ ച. അം.

∴ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ഒട്ടാകെ ക്ഷേ. ഫ. $=(168+420)$ അഥവാ 588 ച. അം.

ആയതനം $V=Ah$; ഇതിൽ $A=$ അററത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം.

$h=$ ഉയരം.

$A=84;\quad h=10$

∴ ആയതനം $=84\times10$, അഥവാ, 840 ഘ. അം.

ഉദാ: 2. ഒരു പെൻസിലിൻെറ അററങ്ങൾ തുല്യാംഗഷൾകോണങ്ങൾ ആകുന്നു. ഷൾകോണത്തിൻെറ ഭുജം 3മി. മീ. ഉം പെൻസിലിൻെറ നീളം 16സെ. മീ. ഉം

ആണെങ്കിൽ പെൻസിലിൻെറ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലവും ആയതനവും കാണുക.

തുല്യാംഗഷൾകോണത്തിൻെറ ക്ഷേ. ഫ. $= \dfrac{6 \times \sqrt{3}a^2}{4}$

$= \dfrac{6 \times 1{\cdot}732 \times {\cdot}3 \times {\cdot}3}{4}$ ച. സെ. മീ. $= {\cdot}234$ ച. സെ. മീ.

(3 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യം.)

$\therefore$ 2 അററങ്ങളുടെ ക്ഷേ. ഫ. $= {\cdot}468$ ച. സെ. മീ.

6 പാൾ്വങ്ങളുടെ ക്ഷേ. ഫ. $= 6 \times {\cdot}3 \times 16$ ച. സെ. മീ. $= 28{\cdot}8$ ച. സെ. മീ.

$\therefore$ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ഒട്ടാകെ ക്ഷേത്രഫലം $= ({\cdot}468 + 28{\cdot}8)$ ച. സെ. മീ. $= 29{\cdot}268$ ച. സെ. മീ.

ആയതനം, $V = Ah$. $A = {\cdot}234;\ h = 16$

$\therefore$ ആയതനം $= 3{\cdot}744$ ഘ. സെ. മീ.

അഭ്യാസം 8.

താഴേ പറയുന്ന ഘനികകളുടെ ആയതനവും ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലവും കാണുക.

1. ഉയരം, 10″; അററം ഒരു സമഭുജത്രികോണം, ഭുജം, 2″.

2. ഉയരം, 12″; അററം ഒരു സമകോണത്രികോണം, സമകോണിൻെറ ഭുജങ്ങൾ 3″, 4″.

3. ഉയരം, 8 സെ. മീ.; അററം ഒരു ത്രികോണം, ഭുജങ്ങൾ 13, 20, 21 സെ. മീ.

4. ഉയരം, 10 സെ. മീ.; അററം ഒരു സമചതുർഭുജം; കണ്ണങ്ങളുടെ നീളം 10, 24 സെ. മീ.

5. ഉയരം, 8″; അററം ഒരു തുല്യാംഗഷൾകോണം, ഭുജം 5″.

6. ഉയരം 3 സെ. മീ.; അററം ഒരു സമാന്തരചതുഷ്കോണം; രണ്ടു ഭുജങ്ങൾ 12 ഉം 8 ഉം സെ. മീ.; അവക്കിടയിലുള്ള കോൺ 60°.

7. ഉയരം 5″; അററം ഒരു സമാന്തരചതുഷ്കോണം; രണ്ടു ഭുജങ്ങൾ 6″, 4″; അവക്കിടയിലുള്ള കോൺ 45°.

8. ഒരു ഘനികയുടെ അററങ്ങൾ സമകോണത്രികോണങ്ങളും അതിൻെറ ആയതനം 1008 ഘ. സെ. മീ.ഉം ആണ്. സമകോണിൻെറ ഭുജങ്ങൾ 24 ഉം, 7 ഉം സെ. മീ. ആണെങ്കിൽ ഘനികയുടെ ഉയരവും ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലവും കാണുക.

9. ഒരു നിരത്തിന്മേൽ 15വാര നീളത്തിൽ ഒരു ട്രപ്പീസിയംഘനികയുടെ രൂപത്തിൽ ചരൽ കൂട്ടിയിരിക്കുന്നു. ഘനികയുടെ ഉയരം $2\frac{1}{3}$ അടിയും അതിന്റെ മുകളിലേയും അടിയിലേയും വീതി 2ഉം 3ഉം അടിയുമാണെങ്കിൽ ചരലിന്റെ ആയതനം എത്ര ഘനഅടിയാണ്?

10. 15″ നീളമുള്ള ഒരു മരക്കട്ടയുടെ അററങ്ങൾ ദ്വിസമഭുജട്രപ്പീസിയങ്ങൾ ആകുന്നു. ട്രപ്പീസിയത്തിന്റെ സമാന്തരഭുജങ്ങളുടെ നീളം 20″ഉം 12″ഉം സമഭുജങ്ങളുടെ നീളം 5″ഉം ആകുന്നു. എന്നാൽ കട്ട നേരിയ ലോഹത്തകിട്ടുകൊണ്ടു പൊതിയുവാൻ എത്ര തകിട്ടുവേണം? കട്ടയുടെ ആയതനം എത്രയാണ്?

11. 10സെ.മീ. നീളമുള്ള ഒരു ഘനികയുടെ ഒരററം ഒരു സമകോണത്രികോണവും സമകോണിന്റെ ഒരു ഭുജം 4സെ.മീ.ഉം ആണ്. അതിന്റെ ആയതനം 84ഘ. സെ. മീ. ആണെങ്കിൽ അതിന്റെ ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക.

12. ഒരു ത്രികോണഘനികയുടെ നീളം $12\frac{1}{2}$″ഉം ആയതനം 2100ഘനാംഗുലവുമാണ്. ത്രികോണത്തിന്റെ രണ്ടു ഭുജങ്ങൾ സമവും ബാക്കിയുള്ള ഭുജത്തിന്റെ നീളം 14″ഉം ആണെങ്കിൽ അതിന്റെ ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക.

13. ഒരു തോട്ടിന്റെ ആഴം 8 അടിയും അതിന്റെ ഉപരിഭാഗത്തും അടിയിലുമുള്ള വീതി 18ഉം 12ഉം അടിയുമാണ്. തോടു നിറയ വെള്ളമുള്ളപ്പോൾ അതിലെ വെള്ളം മണിക്കൂറിൽ 2 നാഴികവീതം ഒഴുകുന്നുവെങ്കിൽ ഒരു മണിക്കൂറിൽ എത്ര ഗാലൺ വെള്ളം തോട്ടിൽനിന്നു ഒഴുകിപ്പോകും?

(1ഘ. അടി = 6·25 ഗാലൺ) (1924)

14. (*a*) ഒരു സമകോണത്രികോണത്തിന്റെ വിപുലരേഖയുടെ നീളം 2·3″ഉം മററു രണ്ടു ഭുജങ്ങൾ സമവുമാണ്. ത്രികോണത്തിനു പുറത്തായി വിപുലരേഖയിന്മേൽ ഒരു സമചതുരം വരക്കുക. ത്രികോണത്തിന്റേയും സമചതുരത്തിന്റേയും ക്ഷേത്രഫലങ്ങളെ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

(*b*) ഇതു b അടി വീതിയും l അടി നീളവുമുള്ള ഒരു വൈക്കോൽകണ്ടയുടെ ഒരററത്തിന്റെ രൂപമാണെങ്കിൽ വൈക്കോലിന്റെ ആയതനം എത്ര ഘനഅടിയാണ്?

$b = 20$, $l = 50$ ആയാൽ ആയതനം എത്ര ഘനഅടിയാണ്?

(1923)

15. 30′ നീളവും 20′ ഉയരവുമുള്ള ഒരു മതിലിനോടു ചേർത്തു മേൽപുരചാച്ചിയായ ഒരു മുറിയുണ്ടാകുന്നു. മുറിയുടെ വീതി 16′ഉം മേൽപുരയുടെ താഴെ

ത്തെ അററത്തിൻെറ ഉയരം 8′ഉം ആണെങ്കിൽ മുറിയിൽ എത്ര ഘനഅടി വായു കൊള്ളും? മേൽപുരയുടെ ക്ഷേത്രഫലമെത്ര?

16. ഒരു തോട്ടിൻെറ പാൎശ്വങ്ങൾ അതിൻെറ അടിഭാഗത്തോടു $60°$ ചരിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. തോട്ടിൻെറ അടിയുടേയും മുകൾഭാഗത്തിൻേറയും വീതി 15ഉം 25ഉം അടിയാണ്. തോടുനിറയ വെള്ളമുള്ളപ്പോൾ അതു മണിക്കൂറിൽ $1\frac{1}{2}$നാഴിക വീതം ഒഴുകുന്നതായാൽ 1 മിനുട്ടിൽ തോട്ടിൽനിന്നു എത്ര ഘ. അടി വെള്ളം ഒഴുകിപ്പോകും?

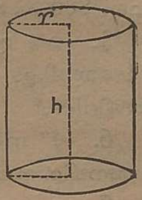
അദ്ധ്യായം 6.

വൃത്തസ്തംഭം (The Right Cylinder).

സമകോണചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഒരു തടിച്ച കടലാസ്സെടുത്തു അതിൻെറ ഒരു വക്കു അക്ഷ (axis) മാക്കി അതിനെ ചുററുന്നതിനാൽ ഒരു ഘനിരൂപം ഉണ്ടായ്‌വരുന്നു. ഈ ഘനിരൂപത്തെ വൃത്തസ്തംഭം (Right Cylinder) എന്നു പറയുന്നു. അക്ഷമായ വക്കു വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ അക്ഷവും കടലാസ്സിൻെറ മറേറ വക്കു അതിൻെറ വ്യാസാൎദ്ധവും ആയ്‌വരുന്നു.

അതേ കടലാസ്സിൻെറ രണ്ടു വക്കുകൾ ഒരുമിച്ചു ചേരുകയും ശേഷമുള്ള വക്കുകൾ വൃത്താകാരങ്ങളാകുകയും ചെയ്യത്തക്കവണ്ണം അതിനെ ചുരുട്ടുന്നതായാലും ഒരു വൃത്തസ്തംഭം ഉണ്ടായ്‌വരും.

കടലാസ്സു വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ വക്രതലമായ്‌വരുന്നതുകൊണ്ടു വക്രതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം=കടലാസ്സിൻെറ ക്ഷേ. ഫ. കടലാസ്സിൻെറ വക്കുകൾ വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ പരിധിയും ഉയരവും ആയിരിക്കും. വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ വ്യാസാൎദ്ധം rഉം ഉയരം hഉം ആണെങ്കിൽ,



വക്രതലത്തിൻെറ ക്ഷേ. ഫ. $=2\pi r\times h=2\pi rh$. രണ്ടററങ്ങളും വൃത്തങ്ങളായതുകൊണ്ടു സമതലങ്ങളുടെ ക്ഷേ. ഫ. $=2\pi r^2$. $\therefore$ വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ഒട്ടാകെ ക്ഷേ. ഫ. $=2\pi rh+2\pi r^2=2\pi r(h+r)$. ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തെ രണ്ടററങ്ങളും വൃത്തങ്ങളായ ഒരു ഘനികയായി കരുതാവുന്നതുകൊണ്ടു അതിൻെറ ആയതനം

= ഒരററത്തിൻെറ ക്ഷേ. ഫ. × ഉയരം

$\pi r^2\times h=\pi r^2h$.

ഉദാ:—1. 7″ വ്യാസവും 10″ ഉയരവുമുള്ള ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലവും ഘനപരിമാണവും കാണുക.

ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേ. ഫ. $=2\pi r(h+r)$

$=2\times\frac{22}{7}\times\frac{7}{2}(10+3\frac{1}{2})$ ച. അം. $=297$ ച. അം.

ഘ. പ. $=\pi r^2h=\frac{22}{7}\times\frac{7}{2}\times\frac{7}{2}\times10$ ഘ. അം.

$=385$ ഘ. അം.

ഉദാ:—2. h'' നീളമുള്ള ഒരു ഇരിമ്പുകുഴലിൻെറ അകത്തേയും പുറത്തേയും വ്യാസാർദ്ധങ്ങൾ rഉം Rഉം അംഗുലമാണെങ്കിൽ കുഴലിൽ എത്ര ഘ. അം. ഇരിമ്പുണ്ട്?

ഒരു കുഴലിനെ രണ്ടു വൃത്തസ്തംഭങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമായി കരുതാം.

$\therefore$ കുഴലിൻെറ ഘ. പ. $=\pi R^2h-\pi r^2h$.

$=\pi h(R^2-r^2)=\pi h(R+r)(R-r)$.

അഭ്യാസം 9.

1. താഴെ പറയുന്ന വൃത്തസ്തംഭങ്ങളുടെ ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലവും ആയതനവും കാണുക.

വ്യാസാർദ്ധം: 14″; $10\frac{1}{2}$ സെ.മീ.; 4′; r''; $2r''$.

ഉയരം : 4′; 30 സെ.മീ.; 10′; $2h''$; h''.

2. ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ വ്യാസം $10\frac{1}{2}$ സെ. മീ. ഉം ആയതനം 693ഘ. സെ.മീ.ഉം ആണ്. എന്നാൽ അതിൻെറ ഉയരം കാണുക.

3. $17\frac{1}{2}''$ ഉയരമുള്ള ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ ആയതനം 1375 ഘനാംഗുലമാണെങ്കിൽ അതിൻെറ വ്യാസം നിർണ്ണയിക്കുക.

4. 20″ വ്യാസമുള്ള ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിന്റെ ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലം 880 ച. അം. ആണെങ്കിൽ അതിന്റെ ഉയരം എത്രയായിരിക്കും?

5. ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിന്റെ ആയതനം 770ഘ. സെ.മീ.ഉം വ്യാസം 14 സെ.മീ.ഉം ആണെങ്കിൽ അതിന്റെ വക്രതലത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലമെത്രയായിരിക്കും?

6. 4″ നീളമുള്ള ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിന്റെ ആയതനം 154 ഘനാംഗുലമാണെങ്കിൽ അതിന്റെ ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ഒട്ടാകെ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക.

7. ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിന്റെ ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലം 770 ച. അംഗുലവും, വക്രതലം അതിന്റെ $\frac{3}{5}$ഉം ആകുന്നു. എന്നാൽ അതിന്റെ ആയതനം നിർണ്ണയിക്കുക.

8. 14′ വ്യാസമുള്ള ഒരു കിണറിന്നു 50′ ആഴമുണ്ടാകുവാൻ എത്ര ഘനഅടി മണ്ണു കുഴിച്ചെടുക്കണം?

9. 7′ നീളവും 1′ വ്യാസവുമുള്ള ഒരു ഇരിമ്പുലണ്ഡിന്റെ തൂക്കം കാണുക. 1 ഘനഅടി ഇരിമ്പിന്റെ തൂക്കം $= 486\frac{3}{4}$ റാത്തൽ.

10. 10 അടി ഉയരമുള്ള ഒരു തൂണിന്റെ വ്യാസം $22\frac{3}{5}$ അംഗുലമാണ്. അതിന്മേൽ ചായം തേപ്പാൻ ച. അടിക്കു $1\frac{1}{2}$ണ. വീതം എന്തു ചെലവാകും? $\pi = \frac{355}{113}$ എന്നു കരുതുക.

11. വൃത്താകാരമായ ഒരു തോട്ടത്തിന്നു ചുററും വേലി കെട്ടുവാൻ വാരക്കു $1\frac{1}{2}$ണ.വീതം 13ക. 12ണ. ചെലവാകുന്നുവെങ്കിൽ ആ തോട്ടത്തിൽ 3 അംഗുലം സമനിരപ്പിൽ മണ്ണിട്ടു പൊക്കുന്നതിന്നു ഘനഅടിക്കു 2ണ. വീതം എന്തു ചെലവാകും?

12. 88 വാര നീളവും 70 വാര വീതിയുമുള്ള ഒരു വയലിൽ 14 വാര വ്യാസാർദ്ധമുള്ള ഒരു കുളം 10 വാര ആഴത്തിൽ കുഴിച്ചുകിട്ടിയ മണ്ണു വയലിൽ സമമായി പരത്തുന്നതായാൽ നിലം എത്ര പൊങ്ങും?

(Mad. F. A. 1881)

13. 42′ വ്യാസമുള്ള ഒരു ജലാശയത്തിൽ 7700 പേർക്കു ആൾ ഒന്നിന്നു ദിവസത്തേക്കു 6 ഗാലൺ വീതം 3 ദിവസത്തേക്കു വെള്ളം ശേഖരിച്ചുവെച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ ജലാശയത്തിലുള്ള വെള്ളത്തിന്റെ ആഴം കാണുക. (1928)

(1ഘ. അടി $= 6\frac{1}{4}$ ഗാലൺ)

14. കല്ലുകൊണ്ടുള്ള ഒരു ഉരുളിന്റെ നീളം 4 അടിയും അതിന്റെ തൂക്കം 4 ടൺ 8 ശതത്തൂക്കവും ആയിരിക്കണം. 1 ഘ. അടി കല്ലിന്റെ തൂക്കം 441റാത്തൽ ആണെങ്കിൽ ഉരുളിന്റെ വ്യാസം എത്രയായിരിക്കണം? (1919)

15. ആയതചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഒരു പിച്ചളത്തകിടിന്റെ നീളം 22″ഉം വീതി 16″ഉം ആകുന്നു. നീളം കുറഞ്ഞ വക്കുകൾ ഒന്നിച്ചു ചേരത്തക്കവണ്ണം

തകിടിനെ ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ രൂപത്തിൽ മടക്കുന്നതായാൽ അതിൻെറ ഒരററം മൂട്ടുവാൻ ആവശ്യമായ പിച്ചളത്തകിടിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക. വൃത്തസ്തംഭത്തിൽ എത്ര ഔൺസ് വെള്ളം കൊള്ളും? ഔൺസ് വരെ കൃത്യമായി എഴുതുക. (1936)

(1 ഔൺസ് $= 1\cdot73$ഘ. അം.; $\pi = \frac{22}{7}$)

16. വൃത്താകൃതിയിലുള്ള രണ്ടു കടലാസ്സുകഷ്ണങ്ങളുടെ വ്യാസം 7″ ആകുന്നു. അവ ഉപയോഗിച്ചു 5″ നീളമുള്ള ഒരു വൃത്തസ്തംഭമുണ്ടാക്കുവാൻ ഇനിയും ചേർക്കേണ്ടിവരുന്ന കടലാസ്സിൻെറ അളവുകൾ എഴുതുക.

17. 22സെ. മീ. നീളവും 11സെ. മീ. വീതിയുമുള്ള ഒരു കടലാസ്സിൻെറ വക്കുകൾ ഒരുമിച്ചു ചേർത്തു പൊള്ളയായ വൃത്തസ്തംഭങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതായാൽ അവയുടെ ആയതനത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം എത്രയായിരിക്കും?

18. 11″×10″ വലിപ്പമുള്ള ഒരു കഷ്ണം കടലാസ്സു ഉപയോഗിച്ചു 11″ പരിധിയും കഴിയുന്നത്ര നീളവുമുള്ള ഒരു വായ മൂടിയ വൃത്തസ്തംഭം ഉണ്ടാക്കുന്നതായാൽ അതിൻെറ നീളമെത്രയായിരിക്കും? ബാക്കിയാകുന്ന കടലാസ്സിൻെറ ക്ഷേത്രഫലമെത്ര?

19. 9′ നീളമുള്ള ഒരു ഇരിമ്പുകുഴലിൻെറ വ്യാസം 3″ഉം, ഘനം 1″ഉം ആകുന്നു. 1ഘ. അം. ഇരിമ്പിൻെറ തൂക്കം $\frac{1}{4}$ റാത്തൽ ആണെങ്കിൽ കുഴലിൻെറ തൂക്കം കാണുക.

20. 28′ ആഴവും ഉള്ളിൽ 6′ വ്യാസവുമുള്ള ഒരു കിണർ കുഴിക്കണം. കിണററിന്നു 1′ ഘനത്തിൽ കൽച്ചുവർ കെട്ടി കുമ്മായം തേക്കണം. മണ്ണു കുഴിച്ചെടുക്കുന്നതിന്നു ഘ. അടിക്കു 1ണ.യും, കൽച്ചുവർ കെട്ടുന്നതിന്നു ഘ. അടിക്കു $2\frac{1}{2}$ണ.യും, കുമ്മായം തേക്കുന്നതിന്നു 100ച. അടിക്കു 3ക. 2ണ.യും ചെലവാകുന്നെങ്കിൽ കിണറു കുഴിക്കുന്നതിന്നു ആകെ ചെലവെത്ര?

(Mad. F. A. 1882)

21. ഉള്ളിലെ വ്യാസം 7 അടിയും, ആഴം 32 അടിയുമുള്ള ഒരു കിണർ കുഴിക്കണം. 8 അടി ആഴം കളിമണ്ണും ബാക്കി പാറയുമാണ്. കളിമണ്ണിലുള്ള ഭാഗത്തിൻെറ ചുററും 21 അംഗുലം ഘനത്തിൽ കുമ്മായം ഇടണം. 100ഘ. അടി കുമ്മായം ഇടുന്നതിന്നും, കളിമണ്ണു കുഴിക്കുന്നതിന്നും, പാറ വെട്ടുന്നതിന്നും യഥാക്രമം 20ക.യും, 3ക. 2ണ.യും, 25ക.യും ചെലവാകുന്നുവെങ്കിൽ കിണറു കുഴിക്കുവാൻ ആകെ എന്തു ചെലവാകും?

22. 20′ നീളമുള്ള ഒരു ഇരിമ്പുകുഴലിൻെറ തൂക്കം $357\frac{1}{2}$ റാത്തലും അതിൻെറ ഉള്ളിലെ വ്യാസം 3″ഉം ആണെങ്കിൽ അതിൻെറ ഘനമെത്രയാണ്? (1ഘ. അംഗുലം ഇരിമ്പിൻെറ തൂക്കം $4\frac{1}{3}$ ഔൺസ്).

23. കട്ടിയായ രണ്ടു ഉരുളിന്റെ വ്യാസം d_1ഉം, d_2ഉം, നീളം h_1ഉം, h_2ഉം ആകുന്നു. അവയുടെ ആയതനം സമമാണെങ്കിൽ d_1, d_2, h_1, h_2, ഇവയുടെ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ഏററവും എളുപ്പമായ രൂപത്തിലെഴുതുക.

(S. S. L. C. മാതൃകാചോദ്യം).

24. 1ഘന അടി ചെമ്പു $\frac{1}{10}''$ വ്യാസമുള്ള കമ്പിയാക്കി നീട്ടിയാൽ കമ്പിയുടെ നീളമെത്രയായിരിക്കും? അടിവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

25. 11ഘ. സെ. മീ. ഇരിമ്പു 350സെ. മീ. നീളമുള്ള കമ്പിയാക്കി നീട്ടാമെങ്കിൽ കമ്പിയുടെ വ്യാസമെത്ര?

26. ഒരു നാണയത്തിന്റെ ഘനം $\frac{1}{16}''$ഉം വ്യാസം $\frac{2}{3}''$ഉം ആകുന്നു. അതിന്റെ $4\frac{1}{2}$ ഇരട്ടി വിലയും 2 ഇരട്ടി ഘനവുമുള്ള വേറൊരു നാണയത്തിന്റെ വ്യാസമെത്രയായിരിക്കും?

27. 4″ വ്യാസവും ·4″ ഘനവുമുള്ള ഒരു ലോഹത്തകിടു അടിച്ചു പരത്തിയപ്പോൾ അതിന്റെ വ്യാസാർദ്ധം 4″ ആയാൽ അതിന്റെ ഘനം എത്രയാകും?

28. ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിന്റെ വ്യാസം 3 ഇരട്ടിച്ചു ആയതനം മാറാതിരിപ്പാൻ അതിന്റെ ഘനം എത്രയായിരിക്കണം?

29. 40സെ. മീ. നീളമുള്ള ഒരു കേശനളിക (Capillary tube)യിലുള്ള രസത്തിന്റെ തൂക്കം 0·1309 ഗ്രാം ആണെങ്കിൽ അതിന്റെ വ്യാസം എത്ര മില്ലിമീററാണ്?

(1ഘ. സെ. മീ. രസത്തിന്റെ തൂക്കം=13·6ഗ്രാം)

30. 10′ നീളമുള്ള ഒരു മരത്തടിയുടെ അററങ്ങൾ 21″ നീളമുള്ള സമചതുരങ്ങളാണ്. അതുകൊണ്ടുണ്ടാക്കാവുന്ന ഏററവും വലിയ വൃത്താകാരമായ തുണിന്റെ ആയതനവും ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേ. ഫ.വും കാണുക.

31. 14′ × 7′ × 2′ വലിപ്പമുള്ള ഒരു മരത്തടിയിൽനിന്നു കിട്ടാവുന്ന ഏററവും വലിയ വൃത്തസ്തംഭത്തിന്റെ ആയതനം എത്രയാണ്? അത്തരം വൃത്തസ്തംഭങ്ങൾ എത്ര കിട്ടും?

32. വൃത്താകാരമായ ഒരു മരത്തടിയുടെ വ്യാസം 14″ഉം നീളം 10′ഉം ആണ്. അതിൽനിന്നു ഈരന്നെടുക്കാവുന്ന ഏററവും വലിയ സമകോണഘനികയുടെ ആയതനം എത്ര? എത്ര മരം നഷ്ടമായിപ്പോകും?

33. 12′ നീളമുള്ള ഒരു തേക്കുതടിയുടെ വ്യാസം 14″ ആണെങ്കിൽ അതിന്റെ ആയതനവും വക്രതലത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലവും കാണുക.

ഈ തടിയിൽനിന്നു കഴിയുന്നത്ര കുറച്ചു മരം ഈരന്നെടുത്തു ഒരു തുല്യാംഗഷൾകോണഘനിക ഉണ്ടാക്കുന്നതായാൽ ഘനികയുടെ ആയതനം എത്ര ഘ.

അടിയായിരിക്കും? (1 ദാശകസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമാക്കിയെഴുതുക.) ആകെ തടിയുടെ എത്ര ശ. മാ. നഷ്ടമായിപ്പോകും?

(പൂർണ്ണസംഖ്യവരെ കൃത്യമാക്കിയെഴുതുക.)

$\pi = \frac{22}{7}$; $\sqrt{3} = 1{\cdot}73$. (1924)

34. ഒരു തോട്ടിൽനിന്നു 8″ വ്യാസമുള്ള ഒരു കുഴലിൽക്കൂടി സെക്കണ്ടിൽ $2\frac{1}{2}$ അടി വീതം 4 ഏക്കർ വിസ്തീർണ്ണമുള്ള ഒരു വയലിലേക്കു വെള്ളം ഒഴുകുന്നതായാൽ വയലിൽ 1″ ആഴം വെള്ളമുണ്ടാവാൻ എത്ര സമയം വേണ്ടിവരും?

35. 6″ വ്യാസമുള്ള ഒരു കുഴലിൽക്കൂടി സെക്കണ്ടിൽ 12″ വീതം വെള്ളം ഒഴുകുന്നതായാൽ 1 മിനുട്ടിൽ ആ കുഴലിൽനിന്നു എത്ര ഗാലൺ വെള്ളം പുറത്തേക്കു ഒഴുകും?

(1 ഗാലൺ = 277·25ഘ. അം.) (S. S. L. C. മാതൃകാചോദ്യം)

36. ഒരു തീവണ്ടി ഒരു ആപ്പീസിൽ 2 മിനുട്ടു നില്ക്കും. വണ്ടിയിലുള്ള ഒരു വെള്ളത്തൊട്ടിയുടെ നീളം 6′ഉം അകത്തെ വ്യാസം 3′ഉം ആണ്. തൊട്ടിയിലേക്കു 2″ വ്യാസമുള്ള ഒരു കുഴൽവഴിയായി മണിക്കൂറിൽ 12 നാഴിക വേഗത്തിൽ വെള്ളം ഒഴുകുന്നുവെങ്കിൽ ഒരു മിനുട്ടിൽ തൊട്ടിയിൽ എത്ര വെള്ളം നിറയും? വണ്ടി പുറപ്പെടുന്നതിനു എത്ര മുമ്പു തൊട്ടി നിറയും? (1935)

37. വൃത്തസ്തംഭാകൃതിയിലുള്ള ഒരു പാത്രത്തിൻെറ വ്യാസം മറെറാന്നിൻെറ ഇരട്ടിയും, രണ്ടാമത്തേതിൻെറ ആയതനം ഒന്നാമത്തേതിൻെറ ഇരട്ടിയുമാണെങ്കിൽ രണ്ടിൻേറയും ഉയരങ്ങൾ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക. (1938)

38. (1) രണ്ടു വൃത്തസ്തംഭാകൃതിയിലുള്ള ഭാജനങ്ങളിൽ, ഒന്നിൻെറ വ്യാസം മറേറതിൻെറ ഇരട്ടിയും അതിൻെറ ഉയരം മറേറതിൻെറ പകുതിയും ആണെങ്കിൽ അവയുടെ ആയതനം താരതമ്യപ്പെടുത്തിയെഴുതുക.

(2) രണ്ടിലും വെള്ളമുള്ളപ്പോൾ അവയിൽ ഒരേ കല്ലിടുന്നതായാൽ വെള്ളത്തിൻെറ വിതാനത്തിലുണ്ടാവുന്ന വ്യത്യാസങ്ങൾ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക. (1913)

39. വൈക്കോൽ സൂക്ഷിക്കുന്ന ഒരു പുരയുടെ കീഴ്ഭാഗം 32′ നീളവും 20′ വീതിയും 16′ ഉയരവുമുള്ള ഒരു സമകോണഘനികയും മുകൾഭാഗം വീതിയിന്മേൽ അർദ്ധവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഒരു കൂട്ടമാണ്. 1 ടൺ വൈക്കോൽ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനു 300ഘ. അടി സ്ഥലം വേണമെങ്കിൽ ആ പുരയിൽ എത്ര ടൺ വൈക്കോൽ സൂക്ഷിക്കാം? ടൺവരെ കൃത്യമാക്കിയെഴുതുക. (1915)

40. 21″ വ്യാസവും 10′ നീളവുമുള്ള ഒരു മരത്തടിയെ അതിൻെറ അക്ഷത്തിൽ കൂടി ഈർന്നു രണ്ടു സമാംശങ്ങളായി ഭാഗിച്ചാൽ ഓരോ അംശത്തിൻേറയും ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലം എത്രയായിരിക്കും?

41. ഒരു കുഴലിൻെറ നീളം 1′ഉം പുറത്തേയും അകത്തേയും വ്യാസങ്ങൾ 1′ഉം 8″ഉം ആണെങ്കിൽ അതിൻെറ ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലവും ആയതനവും കാണുക.

അദ്ധ്യായം 7.

കൂമ്പാരം (The Right Cone).

ഒരു സമകോണത്രികോണത്തിലെ സമകോണിൻെറ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഭുജം അക്ഷമാക്കി ത്രികോണത്തെ ചുററുന്നതിനാൽ ഒരു ഘനിരൂപം ഉണ്ടായ്ത്തീരുന്നു. ഈ ഘനിരൂപത്തെ കൂമ്പാര (Right Cone)മെന്നു പറയുന്നു. സമകോണിൻെറ ഭുജമായ അക്ഷത്തെ കൂമ്പാരത്തിൻെറ അക്ഷമെന്നും അതിൻെറ നീളത്തെ കൂമ്പാരത്തിൻെറ ഉയരമെന്നും പറയുന്നു. സമകോണിൻെറ മററെ ഭുജം കൂമ്പാരത്തിൻെറ വ്യാസാർദ്ധവും, അതിൻെറ വിപുലരേഖ ചരിവുയര (Slant height)വും ആകുന്നു.

ഒരു വൃത്തകോണാംശത്തിൻെറ ആകൃതിയിലുള്ള ഒരു തടിച്ച കടലാസ്സുകഷണം എടുത്തു അതിൻെറ അതിരുകളായ വ്യാസാർദ്ധങ്ങൾ ഒരുമിച്ചു ചേരുകയും അതിൻെറ ചാപരേഖ ഒരു പൂർണ്ണവൃത്താകാരമാകുകയും ചെയ്യത്തക്കവണ്ണം അതിനെ ചുരുട്ടുന്നതായാൽ ഒരു കൂമ്പാരം ഉണ്ടായ്ത്തീരും. ഇങ്ങിനെ ചുരുട്ടുമ്പോൾ വൃത്തകോണാംശം കൂമ്പാരത്തിൻെറ വക്രതലമായ്ത്തീരുന്നതുകൊണ്ടു അതിൻെറ വ്യാസാർദ്ധവും ചാപരേഖയും യഥാക്രമം കൂമ്പാരത്തിൻെറ ചരിവുയരവും പരിധിയും ആയ്ത്തീരുന്നു. ഇതിൽനിന്നു ഒരു കൂമ്പാരത്തിൻെറ ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലം നിർണ്ണയിപ്പാനുള്ള സൂത്രം കണ്ടുപിടിക്കാം. കൂമ്പാരത്തിൻെറ വ്യാസാർദ്ധം rഉം ചരിവുയരം lഉം ആണെന്നു വിചാരിക്കുക.

എന്നാൽ കൂമ്പാരത്തിൻെറ സമതലം$=\pi r^2$. കൂമ്പാരത്തിൻെറ വക്രതലം=വൃത്തകോണാംശത്തിൻെറ ക്ഷേ. ഫ.

$=\frac{1}{2}\times$ ചാപരേഖ$\times$വ്യാസാദ്ധ്ം. $=\frac{1}{2}\times 2\pi r\times l=\pi rl$

∴ കൂമ്പാരത്തിൻെറ ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേ. ഫ.

$=\pi r^2+\pi rl=\pi r(r+l)$

കൂമ്പാരത്തിൻെറ ഉയരം h ആണെന്നു വിചാരിക്കുക. r, h, l എന്നിവ ഒരു സമകോണത്രികോണത്തിൻെറ ഭുജങ്ങളായതുകൊണ്ടു ഏതെങ്കിലും രണ്ടിൻെറ നീളം അറിയുന്നതായാൽ മൂന്നാമത്തേതിൻെറ നീളം ഗണിക്കാം. കാരണം $l^2=h^2+r^2$.

ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ വ്യാസാദ്ധ്വും ഉയരവും യഥാക്രമം ഒരു കൂമ്പാരത്തിൻെറ വ്യാസാദ്ധ്ത്തോടും ഉയരത്തോടും സമമാണെങ്കിൽ കൂമ്പാരത്തിൻെറ ആയതനം വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ ആയതനത്തിൻെറ $\frac{1}{3}$ ഭാഗമായിരിക്കും.

rഉം hഉം യഥാക്രമം വ്യാസാദ്ധ്വും, ഉയരവുമായ ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ ആയതനം πr^2h ആണെന്നു നാം പഠിച്ചുവല്ലോ.

∴ rഉം hഉം യഥാക്രമം വ്യാസാദ്ധ്വും ഉയരവുമായ ഒരു കൂമ്പാരത്തിൻെറ ആയതനം$=\frac{1}{3}\pi r^2h$.

ഒരു കൂമ്പാരത്തിന്നു രണ്ടു ഉയരങ്ങൾ ഉള്ളതുകൊണ്ടു ചരിവുയരത്തെ മറേറതിൽനിന്നു പ്രത്യേകം വേർതിരിച്ചു പറയേണ്ടതാകുന്നു.

ഉദാ:—1. ഒരു കൂമ്പാരത്തിൻെറ വ്യാസാദ്ധ്ം 3 സെ. മീ.ഉം ചരിവുയരം 5സെ. മീ.ഉം ആണെങ്കിൽ അതിൻെറ ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേ. ഫ.വും ആയതനവും നിർണ്ണയിക്കുക.

ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേ. ഫ.$=\pi r(r+l)$

$=\frac{22}{7}\times 3(3+5)$ ച. സെ.മീ. $=75\frac{3}{7}$ ച. സെ.മീ.

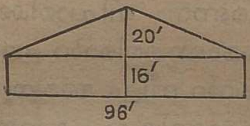
$h^2=l^2-r^2=5^2-3^2=16$ ∴ $h=4$. ഉയരം$=4$ സെ.മീ.

∴ ആയതനം$=\frac{1}{3}\pi r^2h=\frac{1}{3}\times\frac{22}{7}\times 3\times 3\times 4$ഘ. സെ.മീ.

$=37\frac{5}{7}$ഘ. സെ.മീ.

2. ഒരു സർക്കസ്സ്‌തമ്പിൻെറ അടിഭാഗം 96′ വ്യാസമുള്ള ഒരു വൃത്തസ്തംഭവും മുകൾഭാഗം ഒരു ക്രമ്പാരവുമാണ്. വൃത്തസ്തംഭീയഭാഗത്തിൻെറ ഉയരം 16′യും തമ്പിൻെറ ഒട്ടാകെ ഉയരം 36′യും ആണെങ്കിൽ തമ്പുണ്ടാക്കുവാൻ എത്ര ശീല വേണ്ടിവരും? ച. അടിവരെ കൃത്യമായി എഴുതുക. $\pi = 3 \cdot 1416$

(1921)



വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ വക്രതലം

$= 2\pi rh$

$= 2 \times 3 \cdot 1416 \times 48 \times 16$ ച. അ.

ചരിവുയരം $= \sqrt{20^2 + 48^2}$ അ.

$= 52$ അ.

$\therefore$ ക്രമ്പാരത്തിൻെറ വക്രതലം $= \pi rl$

$= 3 \cdot 1416 \times 48 \times 52$ ച. അ.

$\therefore$ ശീലയുടെ ക്ഷേത്രഫലം $= 3 \cdot 1416 \times 48 (32 + 52)$ ച. അ.

$= 12667$ ച. അ. (ച. അടിവരെ കൃത്യമായി)

3. കോൺ 72°യും വ്യാസം 10 സെ. മീ. ഉം ആയ ഒരു വൃത്തകോണാംശത്തെ ഒരു ക്രമ്പാരമായി ചുരുട്ടുന്നതായാൽ ക്രമ്പാരത്തിൻെറ വ്യാസമെത്രയായിരിക്കും?

വൃത്തകോണാംശത്തിൻെറ ചാപരേഖ ക്രമ്പാരത്തിൻെറ പരിധിയായിത്തീരുമെന്നു പഠിച്ചുവല്ലോ.

വൃത്തകോണാംശത്തിൻെറ ചാപരേഖ $= \frac{72}{360} \times \pi \times 10$ സെ. മീ. ക്രമ്പാരത്തിൻെറ വ്യാസം d സെ. മീ. ആണെങ്കിൽ അതിൻെറ പരിധി $= \pi d$ സെ. മീ.

$$\therefore \pi d = \frac{72}{360} \times \pi \times 10.$$

$$\therefore d = 2.$$

$\therefore$ ക്രമ്പാരത്തിൻെറ വ്യാസം = 2 സെ. മീ. ക്രമ്പാരത്തിൻേറയും വൃത്തകോണാംശത്തിൻേറയും വ്യാസങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള സംബന്ധം വൃത്തകോണാംശത്തിൻെറ കോണും 360°യും തമ്മിലുള്ള സംബന്ധം തന്നെയാണെന്നു കാണാം.

അഭ്യാസം 10.

1. താഴേ പറയുന്ന ക്രമ്പാരങ്ങളുടെ ആയതനവും ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലവും കാണുക.

വ്യാസം:	14 സെ. മീ.;	12″;	10″;	2·4 സെ. മീ.
ഉയരം:	24 സെ. മീ.;	8″;	1′;	3·5 സെ. മീ.

2. താഴേ പറയുന്ന ക്രമ്പാരങ്ങളുടെ ഉയരം കാണുക.

ആയതനം:	198ഘ. അം.;	$513\frac{1}{3}$ഘ. സെ.മീ.;	$25\frac{1}{7}$ഘ. അടി.
വ്യാസം:	6 അം.;	14സെ.മീ.;	4അടി

3. ഒരു ക്രമ്പാരത്തിന്റെ ആയതനം 3ഘ. അടി 96ഘ. അംഗുലവും ഉയരം 35″ഉം ആണെങ്കിൽ അതിന്റെ ചരിവുയരം എത്ര?

4. ഒരു ക്രമ്പാരത്തിന്റെ ഉയരങ്ങൾ 29ഉം, 20ഉം സെ.മീ. ആണെങ്കിൽ അതിന്റെ (*a*) ആയതനം (*b*) ബാഹ്യതലത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം എത്ര?

5. ഒരു ക്രമ്പാരത്തിന്റെ ആയതനം 616ഘ. സെ.മീ.ഉം ഉയരം 12 സെ.മീ.ഉം ആണെങ്കിൽ അതിന്റെ വ്യാസമെത്ര?

6. 16′ ഉയരവും 24′ വ്യാസവുമുള്ള ഒരു ക്രമ്പാരത്തിന്റെ രൂപത്തിൽ ഒരു തമ്പുണ്ടാക്കുവാൻ വേണ്ടുന്ന തുണിക്കു ച. വാരക്കു 1ക. 5ണ. പ്രകാരം എന്തു വിലയാകും?

7. 6·3′ ഉയരവും, 12′ വ്യാസവുമുള്ള ഒരു ക്രമ്പാരമായി നെല്ലു കൂട്ടിയിരിക്കുന്നു. 1 ഇടങ്ങഴി=100 ഘ. അം. ആണെങ്കിൽ എത്ര ഇടങ്ങഴി നെല്ലുണ്ട്? പൂർണ്ണസംഖ്യവരെ കൃത്യമായെഴുതുക. $\pi=\frac{22}{7}$. (1936)

8. ഒരു തമ്പിന്നു $10\frac{1}{2}$′ ഉയരവും അതു നില്ക്കുന്ന സ്ഥലത്തിന്നു 616 ച.അ. വിസ്തീർണ്ണവും ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഇത്തരം ഒരു തമ്പുണ്ടാക്കുവാൻ എത്ര ച.അടി ശീല വേണ്ടിവരും?

9. 1ഘ. അംഗുലത്തിന്നു 4 തോലവീതം തൂക്കമുള്ള ഒരു സാധനംകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു ക്രമ്പാരത്തിന്റെ ഉയരം 20″ഉം വ്യാസം 14·6″ഉം ആണെങ്കിൽ ക്രമ്പാരത്തിന്റെ തൂക്കം എത്രയായിരിക്കും? തോലയുടെ ദശാംശംവരെ കൃത്യമായി കാണുക. (1912)

10. പൊള്ളയായ ഒരു ക്രമ്പാരത്തിന്റെ ഉയരം 1′ 6″ഉം വ്യാസാർദ്ധം 6″ഉം ആണ്. അതിന്റെ അക്ഷം ലംബവും മുന ചുവടെയുമാണെങ്കിൽ അതിൽ എത്ര ഗാലൻ വെള്ളം കൊള്ളും? (1 ഘ. അടി=6·24 ഗാലൺ). ക്രമ്പാരത്തിന്റെ അകത്തു വെള്ളീയം പൂശുന്നതിന്നു ച. അടിക്കു 4ണ. വീതം എന്തു ചെലവാകുമെന്നും കാണുക. (1925)

11. ഒരു ക്രമ്പാരത്തിന്റേയും ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിന്റേയും അടി സമവും ക്രമ്പാരത്തിന്റെ ഉയരം വൃത്തസ്തംഭത്തിന്റെ ഉയരത്തിന്റെ ഇരട്ടിയുമാകുന്നു വൃത്തസ്തംഭത്തിൽ 27 ഘ. അംഗുലം വെള്ളം കൊള്ളുമെങ്കിൽ ക്രമ്പാരത്തിന്റെ ആയതനം കാണുക.

12. 6″ ഉയരമുള്ള ഒരു വൃത്താകാരമായ പാത്രം നിറയ വെള്ളമുള്ളപ്പോൾ അതിന്നു സമമായ വ്യാസവും ഉയരവുമുള്ള ഒരു ക്രമ്പാരത്തെ മുന താഴെയാക്കി

വെള്ളത്തിൽ ആഴ്ത്തിത്തിരിച്ചെടുക്കുന്നതായാൽ വെള്ളത്തിന്റെ ആഴം എത്രയായിരിക്കും?

13 ഒരു കൂമ്പാരത്തിന്റെ ഉയരം മാററാതെ അതിന്റെ വ്യാസം ഇരട്ടിക്കുന്നതായാൽ അതിന്റെ ആയതനം എത്ര ഇരട്ടിക്കും? വ്യാസം മാററാതെ ഉയരം ഇരട്ടിക്കുന്നതായാൽ ആയതനം എത്ര ഇരട്ടിക്കും?

14. 12″×7″×7″ വലിപ്പമുള്ള ഒരു മരക്കഷ്ണത്തിൽനിന്നു കിട്ടാവുന്ന ഏററവും വലിയ കൂമ്പാരത്തിന്റെ ആയതനവും, ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലവും കാണുക.

15. ഒരു പെൻസിൽ 8 മി. മീററർ വ്യാസമുള്ള ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിന്റേയും അതിന്റെ മുന $10\frac{1}{2}$ മി.മീ. ഉയരമുള്ള ഒരു കൂമ്പാരത്തിന്റേയും ആകൃതിയിലാണെങ്കിൽ പെൻസിലിൽനിന്നു എത്ര ഘ. മി.മീ. ചെത്തിക്കളഞ്ഞിരിക്കണം?

16. ഒരു പത്തായപ്പുരയുടെ കീഴ്ഭാഗം 11 അടി ഉയരവും 14 അടി വ്യാസവുമുള്ള ഒരു വൃത്തസ്തംഭവും മുകൾഭാഗം ഒരു കൂമ്പാരവുമാകുന്നു. പുരയുടെ ആകെ ഉയരം 14 അടിയാകുന്നു. പുര നിറയ ഉണ്ടായിരുന്ന ധാന്യത്തിൽ പകുതി ചാക്കിന്നു 5ക. 12ണ. വീതവും, ബാക്കി ചാക്കിന്നു 5ക. 4ണ. വീതവും വിററാൽ ആകെ എന്തു വില കിട്ടും? (1 ചാക്കിൽ 8·25ഘ. അടി ധാന്യം കൊള്ളും). (1918)

17. ഒരു തമ്പിന്റെ അടിഭാഗം 24′ വ്യാസവും 11 അടി ഉയരവുമുള്ള ഒരു വൃത്തസ്തംഭവും മുകൾഭാഗം ഒരു കൂമ്പാരവുമാകുന്നു. നിലംതൊട്ടു കൂമ്പാരത്തിന്റെ അഗ്രംവരെയുള്ള ഉയരം 16′ ആണെങ്കിൽ ച. വാരക്കു 12ണ. വിലയുള്ള ശീലകൊണ്ടു തമ്പുണ്ടാക്കുവാൻ എന്തു ചെലവാകും? (1929)

18. ഉള്ളിൽ 12″ വ്യാസവും 16″ ഉയരവുമുള്ള ഒരു വൃത്താകാരമായ തൊട്ടി നിറയയുള്ള നനഞ്ഞ പൂഴി ഒരു കട്ടി 18″ വ്യാസമുള്ള ഒരു കൂമ്പാരമായി കൂട്ടുന്നതായാൽ കൂമ്പാരത്തിന്റെ ഉയരം എത്രയായിരിക്കും? അതിന്റെ ആയതനവും വക്രതലത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലവും കാണുക. (1923)

19. താഴേ പറയുന്ന വൃത്തകോണാംശങ്ങൾ വക്രതലമായ കൂമ്പാരങ്ങളുടെ വ്യാസവും, ഉയരവും (അംഗുലത്തിന്റെ ദശാംശംവരെ) കൃത്യമായി നിർണ്ണയിക്കുക.

വ്യാസാർദ്ധം:	15″;	8″;	8″;	3·6″.
വൃത്തകോണാംശത്തിന്റെ കോൺ:	216°;	180°;	90°;	160°.

20. 17·5″ വ്യാസാർദ്ധമുള്ള വൃത്താകാരമായ ഒരു തടിച്ച കടലാസ്സിന്റെ കേന്ദ്രത്തിൽ ഒരു കട്ടി 144° വലിപ്പത്തിൽ ഒരു കോൺ വരച്ചു. ആ കോണുള്ള

വൃത്തകോണാംശത്തെ മുറിച്ചെടുത്തു ബാക്കിയുള്ള കക്ഷണത്തിൻെറ അതിരുകളായ വ്യാസാദ്ധങ്ങൾ ഒരുമിച്ചു ചേരത്തക്കവണ്ണം കടലാസ്സു ചുരുട്ടുന്നതായാൽ ഏതൊരു രൂപം കിട്ടും? അതിൻെറ ഉയരം എത്രയായിരിക്കും? (1919)

21. ഒരു സമകോണത്രികോണത്തിൻെറ സമകോണിൻെറ ഭുജങ്ങൾ 3ഉം 4ഉം അംഗുലമാണ്. ത്രികോണത്തെ (*a*) 4″ നീളമുള്ള ഭുജം, (*b*) അതിൻെറ വിപുലരേഖ അക്ഷമാക്കിച്ചുററുന്നതിനാൽ ഉണ്ടായ്തീരുന്ന ഘനവസ്തുവിൻെറ ആയതനം നിണ്ണയിക്കുക.

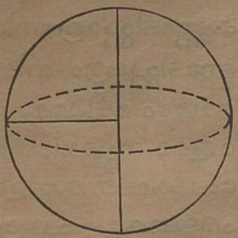
22. 22 ആളുകൾക്കു ഇരിക്കാവുന്ന ഒരു തമ്പുണ്ടാക്കണം. ഒരാൾക്കു 28 ച. അടി നിലവും 105 ഘ. അടി വായുവും വേണമെങ്കിൽ തമ്പുണ്ടാക്കുവാൻ എത്ര ശീല വേണ്ടിവരും?

(ച. അടിവരെ കൃത്യമായി കാണുക.)

അദ്ധ്യായം 8.

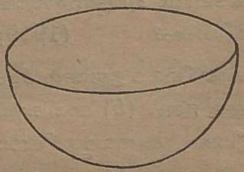
ഗോളം (The Sphere).

കാഡ് ബോഡിൽ ഒരു അദ്ധവൃത്തം വരക്കുക. അതിൻെറ വ്യാസം അക്ഷമാക്കി അതിനെ ചുററുന്നതിനാൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഘനിരൂപം ഒരു ഗോള (Sphere) മാകുന്നു. നിങ്ങൾ കളിക്കുന്ന പന്തു, ഗോട്ടി എന്നിവ ഗോളങ്ങളാണെന്നു നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിരിക്കുമല്ലോ. ഗോളത്തിൻെറ തലം വക്രമാകുന്നു. അദ്ധവൃത്തത്തിൻെറ കേന്ദ്രം അതിനെ ചുററുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ഗോളത്തിൻെറ വക്രതലത്തിന്മേലുള്ള ഓരോ ബിന്ദുവിൽനിന്നും സമദൂരത്താണ്. ഈ ദൂരത്തെ ഗോളത്തിൻെറ വ്യാസാദ്ധം എന്നു പറയുന്നു.



ഒരു ഗോളത്തെ രണ്ടു സമാംശമാക്കുന്നതായാൽ ഓരോ അംശവും ഒരു അദ്ധഗോളമാകുന്നു. ഈ അദ്ധഗോളത്തി

ൻെറ തലങ്ങളിൽ ഒന്നു വക്രതലവും മറേറതു സമതലവും

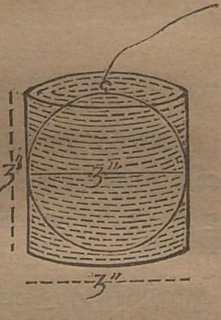


ആകുന്നു. സമതലം ഒരു വൃത്തമാകുന്നു. അതിൻെറ കേന്ദ്രം ഗോളത്തിൻെറയും കേന്ദ്രമാകുന്നു. ഇതേപ്രകാരം തന്നെ അതിൻെറ വ്യാസം ഗോളത്തിൻേറയും വ്യാസമാകുന്നു.

ഒരു ഗോളത്തിൻെറ വ്യാസാൎദ്ധം r ആണെങ്കിൽ അതിൻെറ തലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം $A = 4\pi r^2$. ഇതു നാം തെളിവു കൂടാതെ സ്വീകരിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. എങ്കിലും ഗോളത്തിൻെറ ആയതനം ചില പരീക്ഷണങ്ങളുടെ ഫലമായി അനുമാനിക്കാം.

പരീക്ഷണം.

3″ വ്യാസവും, 3″ ഉയരവുമുള്ള ഒരു കണ്ണാടിപ്പാത്രം എടുക്കുക. 3″ വ്യാസമുള്ള ഒരു ഗോളത്തിനോടു ചിത്രത്തിൽ കാണുംപ്രകാരം ഒരു ചെറിയ കണ്ണി പിടിപ്പിക്കുക. ഈ കണ്ണിയെ ഒരു നൂൽകൊണ്ടു കെട്ടി ഗോളത്തെ കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിലേക്കു ആഴ്ത്തുക. കണ്ണാടിപ്പാത്രം നിറയുംവരെ അതിൽ



വെള്ളം ഒഴിക്കുക. പാത്രം മുഴുവനായി നിറഞ്ഞ ശേഷം, വളരെ സൂക്ഷ്മത്തിൽ ഒരു തുള്ളി വെള്ളം പോലും പുറത്തു പോകാതെ ഗോളത്തെ നൂൽകൊണ്ടു പിടിച്ചു പുറത്തേക്കു എടുക്കുക. പാത്രത്തിൽ ബാക്കിയായ വെള്ളത്തിൻെറ ആഴം അളക്കുക. പരീക്ഷണം കൃത്യമായി ചെയ്താൽ വെള്ളത്തിൻെറ ആഴം 1″ ആണെന്നു കാണാം.

∴ ഗോളത്തിൻെറ ആയതനം = കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിൻെറ ആയതനത്തിൻെറ $\frac{2}{3}$.

കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിൻേറയും ഗോളത്തിൻേറയും വ്യാസം $2r$ ആണെന്നു വിചാരിക്കുക. കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിൻെറ ഉയരം വ്യാസത്തിന്നു സമമായതുകൊണ്ടു പാത്രത്തിൻെറ ആയതനം$=\pi r^2\times 2r=2\pi r^3$

ഗോളത്തിൻെറ ആയതനം$=2\pi r^3$ൻെറ $\frac{2}{3}=\frac{4\pi r^3}{3}$

അതായതു r വ്യാസാർദ്ധമുള്ള ഒരു ഗോളത്തിൻെറ ആയതനം, $V=\frac{4}{3}\pi r^3$

ഉദാ: 1. ഒരു റബ്ബർ പന്തിൻെറ വ്യാസം $7''$ ആകുന്നു. എന്നാൽ അതുണ്ടാക്കുവാൻ എത്ര ച. അം. റബ്ബർ വേണം? അതിൽ എത്ര ഘ. അംഗുലം വായു കൊള്ളും?

ഒരു ഗോളത്തിൻെറ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം, $A=4\pi r^2$.

$\therefore$ റബ്ബറിൻെറ ക്ഷേ. ഫ.$=4\times\frac{22}{7}\times\frac{7}{2}\times\frac{7}{2}$ ച. അം.$=154$ ച. അം.

ഒരു ഗോളത്തിൻെറ ആയതനം, $V=\frac{4}{3}\pi r^3$

$\therefore$ വായുവിൻെറ ആയതനം$=\frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times\frac{7}{2}\times\frac{7}{2}\times\frac{7}{2}$ ഘ. അം.

$=179\frac{2}{3}$ ഘ. അം.

ഉദാ: 2. ഒരു ഗോളത്തിൻെറ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം $3\frac{1}{7}$ ച. അടിയാണെങ്കിൽ അതിൻെറ ആയതനം എത്രയാണ്?

$$4\pi r^2=3\tfrac{1}{7}.\quad \therefore r^2=\frac{3\frac{1}{7}}{4\pi}=\frac{22}{7}\times\frac{7}{4\times 22}=\frac{1}{4}=\left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$\therefore r=\frac{1}{2}$ $\qquad\therefore$ വ്യാസാർദ്ധം$=\frac{1}{2}$ അടി.

$$V=\tfrac{4}{3}\pi r^3=\tfrac{4}{3}\times\tfrac{22}{7}\times\tfrac{1}{2}\times\tfrac{1}{2}\times\tfrac{1}{2}$$

$\therefore$ ഗോളത്തിൻെറ ആയതനം$=\frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}$ ഘ. അ.

$=\frac{11}{21}$ ഘ. അം.

അഭ്യാസം 11.

1. താഴേ പറയുന്ന വ്യാസമുള്ള ഒരു ഗോളത്തിൻെറ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലവും ആയതനവും കാണുക:

(a) $1'\ 2''$. (b) $10\frac{1}{2}''$. (c) $4{\cdot}5$ സെ. മീ.

2. മരംകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു ഗോളത്തിൻെറ വ്യാസം $5''$ ആകുന്നു. അതിൻെറ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം$=\frac{1}{10}$ ച. അംഗുലംവരെ കൃത്യ

മായി കാണുക. 1ഘ. അടി മരത്തിൻെറ തൂക്കം 48 റാത്തൽ ആണെങ്കിൽ ഗോളത്തിൻെറ തൂക്കമെത്രയാണ്? $\frac{1}{10}$ ഔൺസ്‌വരെ കൃത്യമായി കാണുക. ($\pi=3{\cdot}1416$).

3. അൎദ്ധഗോളാകൃതിയിലുള്ള ഒരു സംഗീതോപകരണത്തിൻെറ വ്യാസം 15″ ആണെങ്കിൽ അതിനെ നേരിയ തോൽകൊണ്ടു പൊതിയുവാൻ എത്ര ച. അം. തോൽ വേണം? ഉത്തരം ചതുരശ്ര അംഗുലത്തിൻെറ ദശാംശംവരെ കൃത്യമായിരിക്കണം?

4. 6″ വ്യാസമുള്ള ഒരു കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിൽ 7″ ആഴത്തിൽ വെള്ളമുണ്ട്. പാത്രത്തിൻെറ അതേ വ്യാസമുള്ള ഒരു ഇരിമ്പുഗോളത്തെ അതിൽ ഇട്ടാൽ വെള്ളം എത്ര അംഗുലം പൊങ്ങും?

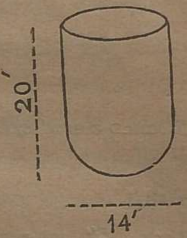
5. 8″ വ്യാസമുള്ള ഒരു പാത്രത്തിൽ 6″ ആഴത്തിൽ വെള്ളമുണ്ട്. അതിൽ 6″ വ്യാസമുള്ള ഒരു ലോഹഗോളം ഇട്ടാൽ അതിൽ എത്ര ആഴം വെള്ളമുണ്ടാകും?

6. ഒരു കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിൽ നിറയ വെള്ളമുള്ളപ്പോൾ 2മി. മീ. വ്യാസമുള്ള 105 ഈയ മണികൾ അതിൽ ഇട്ടാൽ എത്ര വെള്ളം കവിഞ്ഞൊഴുകും?

7. സമഘനികയായ ഒരു മരക്കട്ടയുടെ നീളം 3″ ആകുന്നു. അതിൽനിന്നു ഉണ്ടാക്കാവുന്ന ഏററവും വലിയ ഗോളത്തിൻെറ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം എത്രയായിരിക്കും? ആയതനം എത്ര? ബാക്കിയാവുന്ന മരമെത്ര?

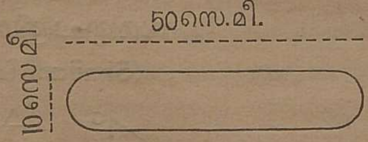
8. 4″×3·5″×3·5″ വലിപ്പമുള്ള ഒരു മരക്കട്ടയിൽനിന്നു ഉണ്ടാക്കാവുന്ന ഏററവും വലിയ ഗോളത്തിൻെറ വ്യാസം എത്ര? ഗോളം ഉണ്ടാക്കിയ ശേഷം ബാക്കിയാവുന്ന മരത്തിൻെറ ആയതനം എത്ര?

9. ഒരു തീവണ്ടിയാപ്പീസിൽ വെള്ളം ശേഖരിച്ചുവെക്കുന്ന പാത്രത്തിൻെറ ചിത്രമാണ് ഇവിടെ കാണുന്നതു. അതിൻെറ ഒരററം ഒരൎദ്ധഗോളവും ബാക്കി വൃത്താകാരവുമാകുന്നു. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ച അളവുകൾ ഉപയോഗിച്ചു അതിൽ കൊള്ളുന്ന വെള്ളത്തിൻെറ ആയതനം കാണുക. അതുണ്ടാക്കുവാൻ വേണ്ടിവന്ന ലോഹത്തകിടിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക:

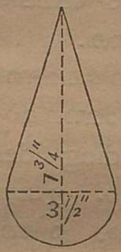


10. കണ്ണാടികൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ വൃത്താകാരമായ ഒരു ഉപകരണത്തിൻെറ രണ്ടററങ്ങളും അൎദ്ധഗോളങ്ങളാകുന്നു. അതിൻെറ ആകെ നീളം 50സെ. മീ. ഉം, വ്യാസം 10സെ. മീ.

ഉം ആകുന്നെങ്കിൽ അതിൻെറ ആയതനവും ബാഹ്യതലങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലവും കാണുക. ഉത്തരങ്ങൾ അളവുകളുടെ പൂർണ്ണസംഖ്യവരെ കൃത്യമായിരിക്കണം. $\pi = 3{\cdot}142$ എന്നു കരുതുക.



11. മരംകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു കളിക്കോപ്പിൻെറ ഒരററം ഒരു അർദ്ധഗോളവും മറേറ അററം ഒരു ക്രമ്പാരവും ആകുന്നു. അതിൻെറ ആകെ നീളം $9\frac{1}{2}''$ഉം വ്യാസം $3\frac{1}{2}''$ഉം ആണെങ്കിൽ അതിൻെറ ആയതനവും ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലവും കാണുക.



12. 6″ വ്യാസമുള്ള ഒരു ലോഹഗോളം ഉരുക്കിയാൽ 3″ വ്യാസമുള്ള എത്ര ഗോളങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാം? 2″ വ്യാസമുള്ള എത്ര ഗോളങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാം

13. ഒരു അർദ്ധഗോളം നിറയ വെള്ളമുണ്ട്. അതിലെ വെള്ളംകൊണ്ട് അതിൻെറ പകുതി വ്യാസമുള്ള എത്ര അർദ്ധഗോളങ്ങൾ നിറക്കാം?

14. ഭൂമിയെ 8000 നാഴിക വ്യാസമുള്ള ഒരു ഗോളമായി കരുതുന്നതായാൽ അതിൻെറ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം 1000 ച. നാഴികക്കു കൃത്യമായി കാണുക. $(\pi = 3{\cdot}1416)$.

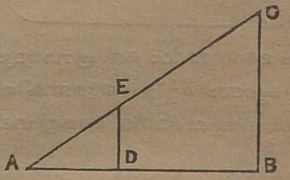
15. കളിമണ്ണുകൊണ്ടുള്ള ഒരു ഗോളത്തിൽനിന്നു അതേ വ്യാസവും വ്യാസത്തിന്നു സമമായ ഉയരവുമുള്ള എത്ര ക്രമ്പാരങ്ങളുണ്ടാക്കാം?

16. ഒരു വെള്ളത്തുള്ളിയെ 1 മി.മീ. വ്യാസമുള്ള ഒരു ഗോളമായി കരുതാമെങ്കിൽ 4 സെ.മീ. വ്യാസാർദ്ധവും 3 സെ.മീ. ഉയരവുമുള്ള ഒരു ക്രമ്പാരത്തിൽ നിറപ്പാൻ എത്ര വെള്ളിത്തുള്ളി വേണം?

17. ഒരു ഇരിമ്പുഗോളത്തെ പൊതിയുവാൻ 1256·8 ച. സെ. മീ. തകിട്ടു വേണ്ടിവരുന്നെങ്കിൽ അതിൻെറ വ്യാസമെത്ര? 1ഘ. സെ.മീ. ഇരിമ്പിന്നു 7·5 ഗ്രാം തൂക്കമുണ്ടെന്നു കരുതുന്നതായാൽ ഗോളത്തിൻെറ തൂക്കം എത്ര ഗ്രാം ആയിരിക്കും? $(\pi = 3{\cdot}142.)$

അദ്ധ്യായം 9.

സമരൂപത്രികോണങ്ങൾ
(Similar Triangles).



$\triangle ABC$ത്തിൽ $AB = 10$സെ.മീ.; $BC = 7{\cdot}5$ സെ.മീ.; $\angle B = 90^\circ$. $AD = 4$ സെ. മീ. ABക്ക ലംബമായി ACയെ Eയിൽ ഛേദിക്കത്തക്കവണ്ണം DE വരക്കക.

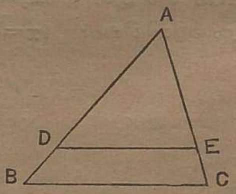
$\triangle ABC$ത്തിൻെറ കോണുകൾ $\triangle ADE$ത്തിൻെറ കോണുകളോട്ട സമമാണെന്നു സ്പഷ്ടമാണ്. സമമായ കോണുകൾക്കെതിരായ ഭുജങ്ങളെ സംഗതഭുജങ്ങൾ (Corresponding sides) എന്നു പറയുന്നുവെന്നു നാം മുമ്പു പഠിച്ചുവല്ലോ. ഉദാഹരണമായി BCയും DEയും സംഗതഭുജങ്ങളാകുന്നു. ത്രികോണങ്ങളുടെ സംഗതഭുജങ്ങളെ അളന്നു താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

$$\frac{AB}{AD} = \frac{10\text{സെ. മീ.}}{4\text{സെ. മീ.}} = 2{\cdot}5$$

$$\frac{BC}{DE} = \frac{7{\cdot}5\text{സെ. മീ.}}{3\text{സെ. മീ.}} = 2{\cdot}5$$

$$\frac{AC}{AE} = \frac{12{\cdot}5\text{സെ. മീ.}}{5\text{സെ. മീ.}} = 2{\cdot}5$$

ഇതിൽനിന്നു ഈ രണ്ടു ത്രികോണങ്ങളുടെ സംഗതഭുജങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള സംബന്ധങ്ങൾ സമമാണെന്നു കാണുന്നു.



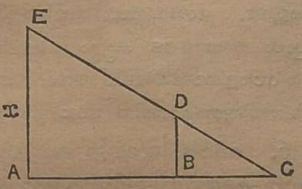
ABC എന്ന ഏതെങ്കിലും ഒരു ത്രികോണം വരക്കുക. BCക്ക സമാന്തരമായി DE വരക്കക. $\triangle ADE$ത്തിൻെറ കോണുകൾ $\triangle ABC$ത്തിൻെറ കോണുകളോട്ട സമമാണെന്നു സ്പഷ്ടമാണ്. ഇവയുടെ സംഗതഭുജങ്ങളുടെ

സംബന്ധങ്ങൾ, അതായത് $\frac{AD}{AB}$, $\frac{AE}{AC}$, $\frac{DE}{BC}$ എന്നീ സംബന്ധങ്ങൾ നിർണ്ണയിക്കുക. ഈ സംബന്ധങ്ങൾ സമമാണെന്നു കാണാം. ഇത്തരം പരീക്ഷണങ്ങളുടെ ഫലമായി താഴെ പറയുന്ന സത്യം അനുമാനിക്കാം.

രണ്ടു ത്രികോണങ്ങളുടെ കോണുകൾ യഥാക്രമം സമമാണെങ്കിൽ അവയുടെ സംഗതഭുജങ്ങളുടെ സംബന്ധങ്ങൾ സമമായിരിക്കും. ഈ ലക്ഷണങ്ങളുള്ള ത്രികോണങ്ങളെ **സമരൂപത്രികോണങ്ങൾ** (Similar Triangles) എന്നു പറയുന്നു.

ഉദാ:— 6 അടി പൊക്കമുള്ള ഒരാൾ ഒരു വിളക്കിൽനിന്നു 15 അടി അകലെ നില്ക്കുമ്പോൾ അയാളുടെ നിഴലിന്റെ നീളം 10 അടിയാണെങ്കിൽ വിളക്കു നിലത്തുനിന്നു എത്ര ഉയരത്തിലാണ്?

പടത്തിൽ AB=വിളക്കിൽനിന്നു ആളുടെ ദൂരം. BD=ആളുടെ പൊക്കം. BC=നിഴലിന്റെ നീളം. AE=വിളക്കിന്റെ ഉയരം. BDC, AEC സമരൂപത്രികോണങ്ങളാണ്.



$\therefore \frac{AE}{BD}=\frac{AC}{BC}$. $AE=x$ അടി

യെന്നു വിചാരിക്കുക.

$\therefore \frac{x}{6}=\frac{25}{10}$ $\therefore 10x=25\times 6$ $\therefore x=15$.

$\therefore$ വിളക്കിന്റെ ഉയരം = 15 അടി.

അഭ്യാസം 12.

1. 16 അടി ഉയരത്തിൽ തൂക്കീട്ടുള്ള ഒരു വിളക്കിൽനിന്നു 18 അടി അകലെയായി 6 അടി പൊക്കമുള്ള ഒരാൾ നില്ക്കുന്നതായാൽ അയാളുടെ നിഴലിന്റെ നീളം എത്രയായിരിക്കും? ഒരു പടം വരച്ചു ഉത്തരം ശരിയോയെന്നു പരിശോധിക്കുക.

2. ഒരു വിളക്കിൽനിന്നു 20 അടി ദൂരെ നില്ക്കുന്ന ഒരു കുട്ടിയുടെ നിഴലിന്റെ നീളം 8 അടിയാണ്. കുട്ടിയുടെ ഉയരം 5 അടിയാണെങ്കിൽ വിളക്കിന്റെ ഉയരം കാണുക.

അതേ വിളക്കിൻെറ മുമ്പിൽ 6 അടി ഉയരമുള്ള ഒരാൾ നില്ക്കുന്നു. അയാളുടെ നിഴലിൻെറ നീളവും 8 അടിയാണെങ്കിൽ അയാൾ കുട്ടിയേക്കാൾ വിളക്കിനോടു എത്ര അധികം അടുത്താണു് നില്ക്കുന്നതു്?

3. ഒരു മുറിയുടെ രണ്ടു മതിലുകളുടെ ഉയരം 25ഉം 20ഉം അടിയും അവ തമ്മിലുള്ള ദൂരം 12 അടിയുമാണു്. ഈ മതിലുകളിന്മേൽ വെച്ചിട്ടുള്ള ഒരു കഴക്കോലിൻെറ ഒരററം വലിയ മതിലിന്മേലും മറേറ അററം ചെറിയ മതിലിൽനിന്നു 6 അടി വിട്ടുമാണുള്ളതു്. എന്നാൽ കഴക്കോലിൻെറ നീളവും അതിൻെറ ചുവട്ടിലെ അററത്തിൻെറ ഉയരവും കാണുക.

4. ഒരു തുറമുഖത്തിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു മണിക്കൂറിൽ 13ഉം 17ഉം നാഴിക വീതം ഓടുന്ന രണ്ടു കപ്പലുകൾ തമ്മിൽ ഒരു മണിക്കൂറിൽ 12 നാഴിക ദൂരമുണ്ടെങ്കിൽ അവ തമ്മിലുള്ള ദൂരം എപ്പോൾ 20 നാഴികയാകും? അപ്പോൾ ഓരോ കപ്പലും എത്ര നാഴിക ഓടിയിരിക്കും? തോതനുസരിച്ച് ഒരു പടം വരക്കുക.

5. ഒരു സർവ്വേ ഉദ്യോഗസ്ഥൻ ഒരു ഗോപുരത്തിൻെറ ഉയരം കാണുവാൻ അതിൽനിന്നു 80വാര അകലെ 15 അടി ഉയരത്തിൽ ഒരു കോൽ കുത്തനെ നിർത്തുന്നു. ഗോപുരത്തിൽനിന്നു 5 വാരകൂടി അധികം ദൂരെനിന്നു നോക്കിയപ്പോൾ അയാളുടെ കണ്ണും കോലിൻേറയും ഗോപുരത്തിൻേറയും അഗ്രങ്ങളും ഒരേ സരളരേഖയിലായിരുന്നു. അയാളുടെ കണ്ണു നിലത്തുനിന്നു 5 അടി ഉയരത്തിലായിരുന്നുവെങ്കിൽ ഗോപുരത്തിൻെറ ഉയരം കാണുക. (1920)

6. നിരത്തിന്മേലുള്ള ഒരു വിളക്കു കാലിൽനിന്നു 6 അടി അകലെ നില്ക്കുമ്പോൾ എൻെറ നിഴലിൻെറ അററം ഒരു മതിലിൻെറ അടിതൊടുന്നു. വിളക്കിൻെറ ഉയരം 10 അടിയും എൻെറ ഉയരം 5അ. 6 അംഗുലവുമാണെങ്കിൽ, 5സെ. മീ. = 1 അടി എന്ന തോതിൽ ഒരു പടം വരച്ചു എൻെറ നിഴലിൻെറ അററം മതിലിൽ പതിഞ്ഞ സ്ഥലത്തുനിന്നു വിളക്കുകാലിലേക്കുള്ള ദൂരം കാണുക. ഗണിച്ചും ഉത്തരം കാണുക. (1923)

7. വളവില്ലാത്ത കരകളുള്ള ഒരു പുഴയുടെ ഒരു കരയിൽനിന്നു 12വാര അകലെ നിന്നിരുന്ന ഒരാൾ മറുകരയിൽ തനിക്കു നേരെ എതിരായി ഒരു കുററി കണ്ടു. അയാൾ പുഴയുടെ കരക്കു സമാന്തരമായി 30 വാര പോയശേഷം കുററിയുടെ നേർക്കു 15 വാര നടന്നപ്പോൾ പുഴയുടെ കരയിൽ എത്തി. 1സെ.മീ. = 3വാര എന്ന തോതിൽ ഒരു പടം വരച്ചു പുഴയുടെ വീതി കാണുക. ഈ ദൂരം ഗണിച്ചും കാണുക. (1924)

8. 2അ. 8അം. നീളമുള്ള A എന്നൊരു വടി വെള്ളത്തിൻെറ അടിയിൽ പിടിച്ചപ്പോൾ A 2അ. 6അം.ഉം B, 1അ. 2അം.ഉം താണാണിരുന്നതു്. $AC = \frac{3}{5}BC$ ആകത്തക്കവണ്ണം C എന്നൊരു ബിന്ദു ABയെ ഭാഗിക്കുന്നുവെ

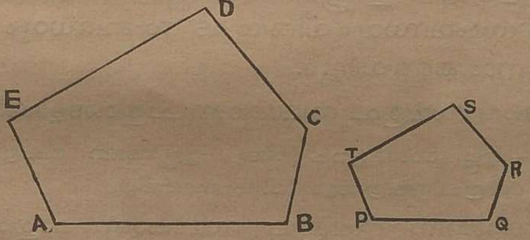
ങ്കിൽ തോതനുസരിച്ചു ഒരു പടം വരച്ചു Cയുടെ താഴ്ച്ച കാണുക. വടി ജലവിതാനത്തോടു എത്ര ചരിഞ്ഞാണിരുന്നതെന്നും കാണുക. (1925)

9. ഒരു തെരുവിലെ വിളക്കിൽനിന്നു 54 അടി കിഴക്കു നില്ക്കുന്ന ഒരാളുടെ നിഴലിന്റെ നീളം 18 അടി ആണ്. അയാളുടെ ഉയരം 6 അടിയാണെങ്കിൽ തോതനുസരിച്ചു ഒരു പടം വരച്ചു വിളക്കിന്റെ ഉയരം കാണുക. ഉയരം ഗണിച്ചു അളന്നു കിട്ടിയ ഉത്തരം ശരിയോയെന്നു പരിശോധിക്കുക. അയാളുടെ നിഴലിന്റെ നീളം 24 അടി ആകണമെങ്കിൽ അയാൾ ഇനിയും എത്ര അടി കിഴക്കോട്ടു പോകണം? (1927)

10. $32\frac{1}{2}$ അടി നീളമുള്ള ഒരു ഏണി ഒരു മതിലിന്മേൽ ചാരിവെച്ചിട്ടുണ്ട്. അതിന്റെ അടിഭാഗം മതിലിൽനിന്നു 8 അടി ദൂരത്താണ്. ഏണിയുടെ $\frac{2}{3}$ ഭാഗം കയറീട്ടുള്ള ഒരാൾ നിലത്തുനിന്നു എത്ര ഉയരത്തിലാണുള്ളത്? (1929)

അദ്ധ്യായം 10.

സമരൂപക്ഷേത്രങ്ങൾ (Similar Figures).

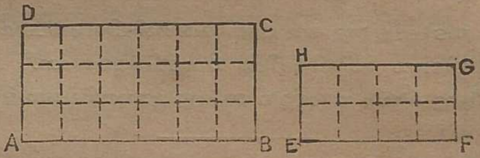


ഈ ക്ഷേത്രങ്ങൾ നോക്കുക. ഒന്നിന്റെ കോണുകൾ യഥാക്രമം മറേറതിന്റെ കോണുകളോടു സമമാകുന്നു. അതിനാൽ ഇവയെ തുല്യകോണക്ഷേത്രങ്ങൾ (Equiangular figures) എന്നു പറയുന്നു. AB, PQ, BC, QR; ...; EA, TP എന്നിവ ജോടി സംഗതഭുജങ്ങളാകുന്നു. അവയുടെ നീളങ്ങൾ അളക്കുക. $AB=2PQ$; $BC=2QR$; ...... എന്ന അളവിലാണ് ക്ഷേത്രങ്ങൾ വരച്ചിട്ടുള്ളത്.

$\frac{AB}{PQ}=2$; $\frac{BC}{QR}=2$...... അഥവാ $\frac{AB}{PQ}=\frac{BC}{QR}=\ldots=\frac{EA}{TP}$

അതായത്ത് സംഗതഭുജങ്ങളുടെ സംബന്ധം സമമാകുന്നു.

ഇങ്ങിനെ തുല്യകോണമായും സംഗതഭുജങ്ങളുടെ സംബന്ധം സമമായുമുള്ള ക്ഷേത്രങ്ങളെ സമരൂപക്ഷേത്രങ്ങൾ (Similar figures) എന്നു പറയുന്നു.



ABCD, EFGH എന്ന രണ്ടു സമകോണചതുരങ്ങൾ വരച്ചിട്ടുണ്ടു. അവയുടെ ഭുജങ്ങളുടെ സംബന്ധം, $AB:EF=6:4=3:2$; $AD:EH=3:2$. അവ തുല്യകോണക്ഷേത്രങ്ങളാണെന്നതു വ്യക്തമാണല്ലോ. അവയുടെ നീളത്തിന്റെ സംബന്ധവും വീതിയുടെ സംബന്ധവും സമമാണെന്നും നാം കണ്ടുവല്ലോ.

∴ അവ സമരൂപ സമകോണ ചതുരങ്ങളാകുന്നു.

കുറിപ്പു:—എല്ലാ സമകോണചതുരങ്ങളും തുല്യകോണ ക്ഷേത്രങ്ങളാണെങ്കിലും അവ സമരൂപ ക്ഷേത്രങ്ങളായിരിക്കേണമെന്നില്ല.

മേൽക്കാണുന്ന സമരൂപ സമകോണ ചതുരങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം നമുക്കിപ്പോൾ കാണാം.

*ABCD*യുടെ ക്ഷേത്രഫലം $=6\times3$ ച. അം.

*EFGH*ന്റെ „ $=4\times2$ „

$ABCD:EFGH=18:8 \quad =9:4=3^2:2^2$.

= ഭുജങ്ങളുടെ വർഗ്ഗങ്ങളുടെ സംബന്ധം.

ഉദാഹരണമായി $8''\times6''$, $20''\times15''$ വലിപ്പമുള്ള രണ്ടു സമകോണ ചതുരങ്ങൾ വരക്കുക.

സമകോണചതുരങ്ങളുടെ കോണുകൾ സമകോണുകളായതുകൊണ്ടു അവ തുല്യകോണ ക്ഷേത്രങ്ങളാകുന്നു.

അവയുടെ നീളത്തിന്റെ സംബന്ധം $=8:20=2:5$

വീതിയുടെ ,, $=6:15=2:5$

∴ ഇവ സമരൂപസമകോണ ചതുരങ്ങളാകുന്നു. ഇവയുടെ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം കാണുക.

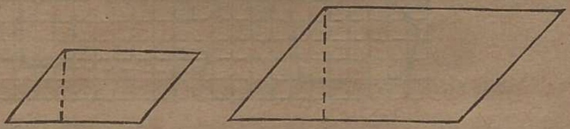
1-ാമത്തെ സമകോണചതുരത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം
$=8\times6$ അഥവാ 48 ച. അം.

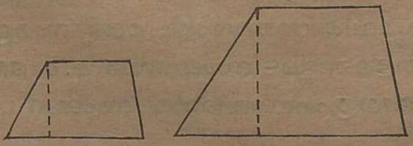
2-ാമത്തെ സമകോണചതുരത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം
$=20\times15$ അഥവാ 300 ച. അം.

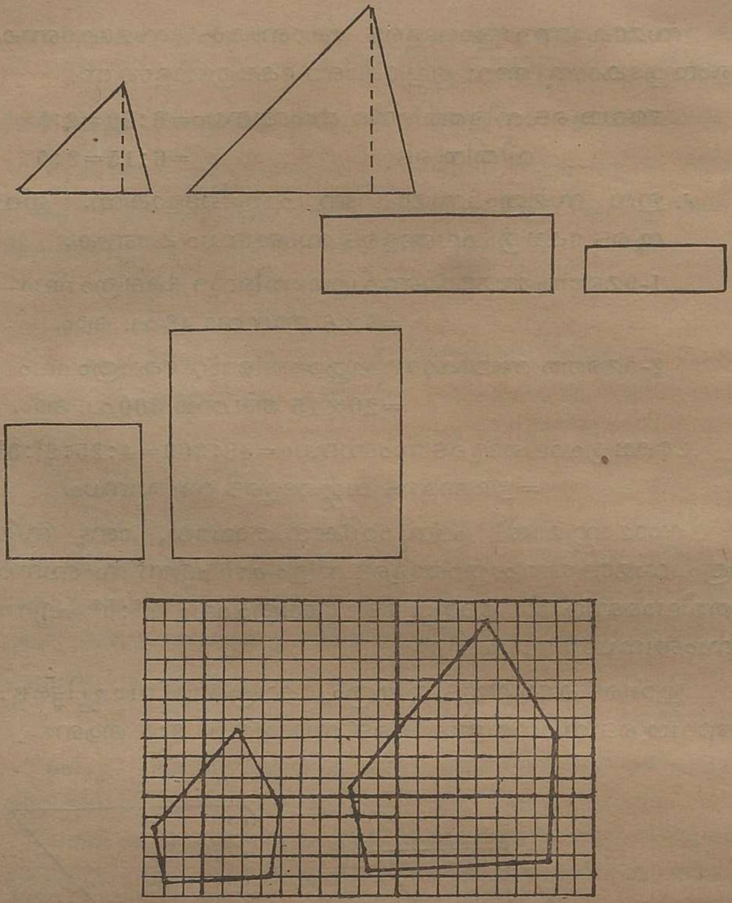
∴ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം $=48:300=4:25:2^2:5^2$
= ഭുജങ്ങളുടെ വർഗ്ഗങ്ങളുടെ സംബന്ധം.

സാമാന്യമായി പ്രസ്താവിക്കുന്നതായാൽ, രണ്ടു സമരൂപസമകോണചതുരങ്ങളുടെ നീളം $a:b$ എന്ന സംബന്ധത്തിലാണെങ്കിൽ അവയുടെ ക്ഷേത്രഫലം $a^2:b^2$ എന്ന സംബന്ധത്തിലായിരിക്കും.

ഇവിടെ കുറേ ജോടി സമരൂപക്ഷേത്രങ്ങൾ വരച്ചിട്ടുണ്ടു. അവയുടെ സംഗതഭുജങ്ങളുടെ സംബന്ധം 3:5 ആണ്.







അവയുടെ ക്ഷേത്രഫലങ്ങൾ കൃത്യമായി കാണുന്നതായാൽ അവയുടെ സംബന്ധം $3^2:5^2$ ആണെന്നു കാണാം.

സാമാന്യമായി പ്രസ്താവിക്കുന്നതായാൽ, രണ്ടു സമരൂപക്ഷേത്രങ്ങളുടെ സംഗതഭുജങ്ങളുടെ സംബന്ധം $a:b$ ആണെങ്കിൽ അവയുടെ ക്ഷേത്രഫലത്തിന്റെ സംബന്ധം $a^2:b^2$ ആയിരിക്കും.

ഇതേ സത്യം വേറൊരു വിധത്തിൽ പ്രസ്താവിക്കാം. രണ്ടു സമരൂപക്ഷേത്രങ്ങളിൽ ഒന്നിൻെറ ഒരു ഭുജം മറേറ ക്ഷേത്രത്തിൻെറ സംഗതമായ ഭുജത്തിൻെറ m ഇരട്ടി(യോ അംശമോ) ആണെങ്കിൽ അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം രണ്ടാമത്തേതിൻെറ m^2 ഇരട്ടി(യോ അംശമോ) ആയിരിക്കും.

വിലോമമായി പ്രസ്താവിക്കുന്നതായാൽ, രണ്ടു സമരൂപക്ഷേത്രങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലത്തിൻെറ സംബന്ധം $a^2 : b^2$ ആണെങ്കിൽ അവയുടെ സംഗതഭുജങ്ങളുടെ സംബന്ധം $a : b$ ആയിരിക്കും.

ഉദാ: 1. ഒരു സമചതുർഭുജത്തിൻെറ ഭുജം 8 സെ.മീ.ഉം അതിൻെറ ഒരു കോൺ 30°യും ആകുന്നു. വേറൊരു സമചതുർഭുജത്തിൻെറ ഭുജം 10 സെ.മീ.ഉം ഒരു കോൺ 30°യും ആണെങ്കിൽ അവയുടെ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം നിർണ്ണയിക്കുക.

ഈ രണ്ടു സമചതുർഭുജങ്ങളും സമരൂപങ്ങളാകുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്? കോണുകളുടെ വലിപ്പം അനുമാനിക്കുക.

ഭുജങ്ങളുടെ സംബന്ധം $= 8 : 10 = 4 : 5$

$\therefore$ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ „ $= 4^2 : 5^2$

നിങ്ങൾ സൂക്ഷ്മമായി വരക്കുന്നതായാൽ ഒന്നാമത്തെ സമചതുർഭുജത്തിൻെറ ഉയരം 4 സെ.മീ. ആണെന്നു കാണും. ഇതു നിങ്ങൾക്കു ഗണിക്കാമോ?

$\therefore$ 1-ാമത്തെ സമചതുർഭുജത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം $= 8 \times 4$ അഥവാ 32 ച. സെ.മീ.

ഇതേപ്രകാരം 2-ാമത്തെ സമചതുർഭുജത്തിൻെറ ഉയരം 5 സെ.മീ. ആണെന്നു കാണാം.

$\therefore$ അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം $= 10 \times 5$ അഥവാ 50 ച. സെ.മീ.

$\therefore$ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം $= 32 : 50 = 16 : 25 = 4^2 : 5^2$.

വൃത്തങ്ങൾ സമരൂപങ്ങളാകുന്നു. അതുകൊണ്ടു അവയുടെ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം അവയുടെ വ്യാസാർദ്ധങ്ങളുടെ വർഗ്ഗങ്ങളുടെ സംബന്ധത്തിനു സമമായിരിക്കും. ഇതു താഴേ കാണുന്ന പ്രകാരം തെളിയിക്കാം. രണ്ടു വൃത്തങ്ങളുടെ വ്യാസാർദ്ധങ്ങൾ r''ഉം R''ഉം ആണെങ്കിൽ അവയുടെ ക്ഷേത്രഫലങ്ങൾ πr^2ഉം πR^2ഉം ച. അം. ആയിരിക്കും.

$\therefore$ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം $= \pi r^2 : \pi R^2$

$= r^2 : R^2$.

ഉദാ: 2. രണ്ടു വൃത്തങ്ങളുടെ വ്യാസങ്ങൾ $10\frac{1}{2}$ഉം 7ഉം സെ.മീ. ആണ്. ഈ പ്രമാണം ആസ്പദമാക്കി അവയുടെ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം അനുമാനിക്കുക. നേരിട്ടു ഗണിച്ചു, ഈ അനുമാനം ശരിയോ യെന്നു പരിശോധിക്കുക.

വ്യാസാൎദ്ധങ്ങളുടെ സംബന്ധം $= 5\frac{1}{4} : 3\frac{1}{2} = 3 : 2$

∴ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ ,, $= 3^2 : 2^2 = 9 : 4$

1-ാമത്തെ വൃത്തത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം $= \frac{22}{7} \times \frac{21}{4} \times \frac{21}{4}$ അഥവാ

$= \frac{693}{8}$ ച. സെ.മീ.

2-ാമത്തെ ,, ,, $= \frac{22}{7} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2}$ അഥവാ

$= \frac{77}{2}$ ച. സെ.മീ.

∴ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം $= \frac{693}{8} : \frac{77}{2} = 9 : 4$

താഴെ പറയുന്ന-സത്യങ്ങൾ വിദ്യാൎത്ഥികൾ അനുമാനിക്കാവുന്നവയാണ്.

(1) സമചതുരങ്ങളുടെ കൎണ്ണങ്ങളുടെ സംബന്ധം അവയുടെ ഭുജങ്ങളുടെ സംബന്ധത്തിന്നു സമമായിരിക്കും.

രണ്ടു സമചതുരങ്ങളുടെ ഭുജങ്ങൾ a''ഉം b''ഉം ആണെന്നു കരുതുക. അവയുടെ കൎണ്ണങ്ങൾ $\sqrt{2}a''$ഉം $\sqrt{2}b''$ഉം ആണെന്നു നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

∴ കൎണ്ണങ്ങളുടെ സംബന്ധം $= \sqrt{7}a : \sqrt{2}b = a : b$

(2) സമരൂപക്ഷേത്രങ്ങളുടെ സംഗതകൎണ്ണങ്ങളുടെ സംബന്ധം അവയുടെ ഭുജങ്ങളുടെ സംബന്ധത്തിന്നു സമമായിരിക്കും.

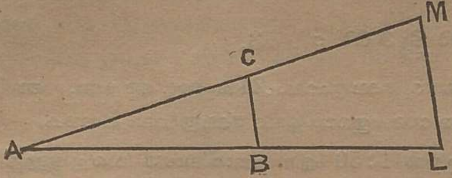
ഉദാഹരണമായി രണ്ടു സമാന്തരചതുഷ്കോണങ്ങൾ എടുക്കുക. ഓരോന്നിന്നും രണ്ടു കൎണ്ണങ്ങൾ ഉണ്ടല്ലോ. വലിയ കൎണ്ണങ്ങളുടെ സംബന്ധം = ഭുജങ്ങളുടെ സംബന്ധം.

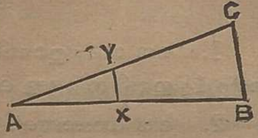
ഇതേ പ്രകാരം ചെറിയ കൎണ്ണങ്ങളുടെ സംബന്ധം = ഭുജങ്ങളുടെ സംബന്ധം ആയിരിക്കും.

ഇഞ്ചിനിയർമാർ, സൎവ്വെക്കാർ മുതലായ ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാർ പലപ്പോഴും ആവശ്യമുള്ള വലിപ്പത്തിൽ പ്ലാനുകളും

പടങ്ങളും തയ്യാറാക്കേണ്ടിവരുന്നു. ഒരു ക്ഷേത്രത്തിന്നു സമരൂപമായി ആവശ്യപ്പെട്ട വലിപ്പത്തിൽ ക്ഷേത്രങ്ങൾ വരക്കുവാൻ ഇപ്പോൾ പഠിക്കാം.

ABC എന്നൊരു ത്രികോണത്തിന്റെ ഭുജങ്ങളുടെ (1) $1\frac{3}{4}$ ഇരട്ടി (2) $\frac{4}{6}$ അംശം നീളമുള്ള ഭുജങ്ങളോടു കൂടിയ ഒരു ത്രികോണം നിർമ്മിക്കുക.



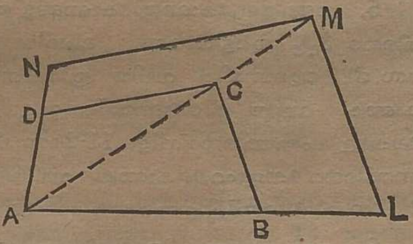


(1) $BL=\frac{3}{4}AB$ ആകത്തക്കവണ്ണം ABയെ Lലേക്കു നീട്ടുക. ($AL=1\frac{3}{4}AB$ ആണെന്നു വ്യക്തമാണല്ലോ.) BCക്കു സമാന്തരമായി Lൽ കൂടിയുള്ള സരളരേഖയെ Mൽ ഛേദിക്കത്തക്കവണ്ണം ACയെ നീട്ടുക. എന്നാൽ ALM ആവശ്യപ്പെട്ട ത്രികോണമായിരിക്കും. $\triangle ALM$, $\triangle ABC$ത്തിന്റെ എത്ര ഇരട്ടിയാണ്?

(2) $AX=\frac{4}{9}AB$ ആകത്തക്കവണ്ണം X അടയാളപ്പെടുത്തുക. (ഒരു സരളരേഖയുടെ ഒരു നിശ്ചിത അംശം കണ്ടുപിടിപ്പാൻ നിങ്ങൾ 4-ാം ഫോറത്തിൽ വെച്ചു പഠിച്ചുവല്ലോ).

ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന പ്രകാരം AXY എന്ന ത്രികോണം പൂർത്തിയാക്കുക.

$\triangle AXY$, $\triangle ABC$ത്തിന്റെ ഏതൊരംശമാണ്?



$ABCD$ എന്നൊരു ചതുർഭുജത്തിന്റെ ഭുജങ്ങളുടെ (1) $1\frac{1}{2}$ ഇരട്ടി (2) $\frac{4}{7}$ അംശം നീളമുള്ളതും അതിനോടു സമരൂപവുമായ ഒരു ചതുർഭുജം നിർമ്മിക്കുക.

(1) $\triangle ABC$ത്തിന്റെ ഭുജങ്ങളുടെ $1\frac{1}{2}$ ഇരട്ടി നീളമുള്ള $\triangle ALM$ നിർമ്മിക്കുക. ഇതേ പ്രകാരം $\triangle AMN$ നിർമ്മിക്കുക. എന്നാൽ $ALMN$ ആവശ്യപ്പെട്ട ചതുർഭുജം ആയിരിക്കും.

$ALMN$ന്റെ ക്ഷേത്രഫലം $ABCD$യുടെ ക്ഷേത്രഫലത്തിന്റെ എത്ര ഇരട്ടിയാണ്?

(2) മേൽ കാണുന്ന നിർമ്മാണത്തിൽനിന്നു $ABCD$യുടെ ഭുജങ്ങളുടെ $\frac{4}{7}$ അംശം നീളമുള്ള ഭുജങ്ങളോടുകൂടിയ ചതുർഭുജം നിർമ്മിക്കുന്ന മാർഗ്ഗം മനസ്സിലാക്കാം.

ഈ നിർമ്മാണങ്ങളിൽനിന്നു ഏതെങ്കിലും ക്ഷേത്രത്തിനു സമരൂപമായി ആവശ്യപ്പെട്ട വലിപ്പത്തിൽ വേറൊരു ക്ഷേത്രം നിർമ്മിക്കുവാനുള്ള മാർഗ്ഗം മനസ്സിലാക്കാം.

അഭ്യാസം 13.

1. ഒരു സമചതുരത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം 24 ച. അം. ആകുന്നു. അതിന്റെ $1\frac{1}{4}$ ഇരട്ടി നീളമുള്ള ഒരു സമചതുരത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക.

2. ഒരു വറാന്തയുടെ പ്ലാൻ 1 : 50 എന്ന തോതിലാണ് വരച്ചിട്ടുള്ളത്. പ്ലാനിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം 32·4 ച. അം. ആണെങ്കിൽ വറാന്തയുടെ ക്ഷേത്രഫലം എത്ര ച. വാരയായിരിക്കും?

3. രണ്ടു സമരൂപ സമകോണചതുരങ്ങളുടെ നീളങ്ങളുടെ സംബന്ധം 2 : 5 ആകുന്നു. ഒന്നാമത്തെ സമകോണ ചതുരത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം 5·6 ച. സെ. മീ. ആണെങ്കിൽ രണ്ടാമത്തേതിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക.

4. ഒരേ കളിസ്ഥലത്തിന്റെ രണ്ടു ഛായാപടങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലത്തിന്റെ സംബന്ധം 4 : 9 ആകുന്നു. ചെറിയ പടത്തിന്റെ വീതി 3″ ആണെങ്കിൽ വലിയതിന്റെ വീതി കാണുക.

5. രണ്ടു തുല്യകോണത്രികോണങ്ങളിൽ ഒന്നിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം മറേറതിന്റെ $3\frac{1}{16}$ ഇരട്ടിയാകുന്നു. ചെറിയ ത്രികോണത്തിന്റെ മൂലരേഖ 6 സെ. മീ. ആണെങ്കിൽ വലിയ ത്രികോണത്തിന്റെ മൂലരേഖയുടെ നീളം കാണുക. വലിയ ത്രികോണത്തിന്റെ മൂലരേഖയിൽനിന്നു എതിർശീഷ്ത്തിലേക്കുള്ള ലംബത്തിന്റെ നീളം 11·2 സെ. മീ. ആണെങ്കിൽ ചെറിയ ത്രികോണത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക. വലിയ ത്രികോണത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം 2 വിധത്തിൽ ഗണിച്ച ഉത്തരങ്ങൾ സമമാണോ എന്നു പരിശോധിക്കുക.

6. രണ്ടു സമരൂപ ട്രപ്പീസിയങ്ങളുടെ സമാന്തരഭുജങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ദൂരം 4·2ഉം 7ഉം സെ. മീ. ആകുന്നു. എന്നാൽ അവയുടെ ക്ഷേത്രഫലത്തിന്റെ സംബന്ധം കാണുക. വലിയതിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം 70 ച. സെ. മീ. ആണെങ്കിൽ ചെറിയതിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക. വലിയതിന്റെ സമാന്തരഭുജങ്ങളിൽ ഒന്നിന്റെ നീളം 13·5 സെ. മീ. ആണെങ്കിൽ ചെറിയ ട്രപ്പീസിയത്തിൽ അതിനു സംഗതമായ ഭുജത്തിന്റെ നീളം കാണുക. ശേഷമുള്ള സമാന്തരഭുജങ്ങളുടെ നീളം എത്രയാണ്?

7. ഒരു സ്കൂൾ കളിസ്ഥലം ഒരു ചതുർഭുജമാകുന്നു. രണ്ടു വിദ്യാർത്ഥികൾ അതിന്റെ പ്ലാൻ വരച്ചതിൽ അവരുടെ തോതുഭിന്നിതങ്ങൾ യഥാക്രമം $\frac{1}{60}$ഉം $\frac{2}{75}$ഉം ആണെങ്കിൽ 30 അടി നീളത്തെ അവർ എത്ര അംഗുലംകൊണ്ടു സൂചിപ്പിക്കും? ഉത്തരത്തിൽനിന്നു അവരുടെ പ്ലാനുകളുടെ ക്ഷേത്രഫലത്തിന്റെ സംബന്ധം കാണുക.

8. ഒരു പെൻസിലിന്റെ അററം ഒരു തുല്യാംഗ ഷൾകോണമാകുന്നു. രണ്ടു വിദ്യാർത്ഥികൾ അതിന്റെ $1\frac{1}{2}$യും $2\frac{1}{3}$യും ഇരട്ടി നീളമുള്ള ഭുജങ്ങളോടു കൂടി രണ്ടു തുല്യാംഗ ഷൾകോണങ്ങൾ നിർമ്മിച്ചാൽ അവയുടെ ക്ഷേത്രഫലത്തിന്റെ സംബന്ധം പൂർണ്ണസംഖ്യകൾ മാത്രം ഉപയോഗിച്ചെഴുതുക.

9. രണ്ടു സമചതുരങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം 4 : 25 ആണെങ്കിൽ അവയുടെ കർണ്ണങ്ങളുടെ നീളത്തിന്റെ സംബന്ധം കാണുക.

10. രണ്ടു സമചതുർഭുജങ്ങളുടെ അധികം വലിയ കർണ്ണങ്ങളുടെ നീളം 4 : 11 എന്ന സംബന്ധത്തിലാണ്. എന്നാൽ ചെറിയ കർണ്ണങ്ങളുടെ നീളം ഏതു സംബന്ധത്തിലായിരിക്കും? ചതുർഭുജങ്ങളുടെ ക്ഷേത്രഫലത്തിന്റെ സംബന്ധമെഴുതുക.

11. ഒരു മുറിയുടെ പ്ലാൻ 1 : 60 എന്ന തോതിലാണ് വരച്ചിട്ടുള്ളതു്. പ്ലാനിന്റെ കർണ്ണത്തിന്റെ നീളം 5·2″ ആണെങ്കിൽ മുറിയുടെ ഒരു മൂലയിൽനിന്നു എതിർ മൂലയിലേക്കുള്ള ദൂരം എത്ര അടിയാണ്?

12. $\triangle ABC$ത്തിൽ $a = 4{\cdot}2''$, $b = 2{\cdot}9''$, $\angle C = 60°$. ഇതിന്റെ (1) $1\frac{1}{3}$ ഇരട്ടി (2) $\frac{3}{4}$ അംശം നീളമുള്ള ഭുജങ്ങളോടു കൂടിയ ഒരു ത്രികോണം നിർമ്മിക്കുക. മൂന്നു ത്രികോണങ്ങളുടേയും ക്ഷേത്രഫലത്തിന്റെ സംബന്ധം പൂർണ്ണസംഖ്യകൾ മാത്രം ഉപയോഗിച്ചു എഴുതുക.

$\triangle = \frac{1}{2}bh$ എന്ന സൂത്രം ഉപയോഗിച്ചും ക്ഷേത്രഫലം കാണുക. ഗണിച്ചു കിട്ടിയ ഉത്തരവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

13. ഒരു സമാന്തര ചതുഷ്കോണത്തിന്റെ രണ്ടു സമീപഭുജങ്ങളുടെ നീളം 9·5ഉം 7·2ഉം സെ. മീ. ആണ്. അവയ്ക്കിടയിലുള്ള കോൺ 45° ആണ്. ചതുഷ്കോണം നിർമ്മിക്കുക. ഇതിന്റെ (1) 1·4 ഇരട്ടി (2) ·8 അംശം നീളമുള്ള ഭുജങ്ങളുള്ള സമാന്തരചതുഷ്കോണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുക. മൂന്നു ചതുഷ്കോണങ്ങളുടേയും ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം എഴുതുക. ഉയരം കണ്ടു ക്ഷേത്രഫലം നിർണ്ണയിക്കുക. ഗണിച്ചു കിട്ടിയ ഉത്തരത്തോടു താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

14. ഏതെങ്കിലും ഒരു ചതുർഭുജം വരക്കുക. അതിന്റെ 4 ഇരട്ടി വിസ്തീർണ്ണമുള്ള ഒരു ചതുർഭുജം നിങ്ങൾ എങ്ങിനെ വരക്കും? ആവശ്യപ്പെട്ട ചതുർഭുജം

നിർമ്മിക്കുക. ക്ഷേത്രഫലം നേരിട്ടു കണ്ടു നിങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം ശരിയോ എന്നു പരിശോധിക്കുക.

15. ഒരു ഭുജം=6·5സെ. മീ. ആയ ഒരു തുല്യാംഗഷൾകോണം നിർമ്മിക്കുക. അതിന്റെ $\frac{2}{3}$ അംശം നീളമുള്ള ഭുജത്തോടു കൂടിയ വേറൊരു ഷൾകോണം നിർമ്മിക്കുക. ക്ഷേത്രഫലങ്ങൾ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

16. ഏതെങ്കിലും ഒരു സമകോണ ചതുരം വരക്കുക. അതിന്റെ കണ്ണം $1\frac{3}{4}$ ഇരട്ടിയാകത്തക്കവണ്ണം നീട്ടുക. ഈ സരളരേഖ കണ്ണമായും ഒന്നാമത്തെ സമകോണചതുരത്തിന്നു സമരൂപമായുമുള്ള സമകോണചതുരം നിർമ്മിക്കുക. രണ്ടു സമകോണചതുരത്തിന്റേയും (1) നീളം (2) വീതി താരതമ്യപ്പെടുത്തുക. വലിയ സമകോണചതുരത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം ചെറിയതിന്റെ എത്ര ഇരട്ടിയാണ്? ക്ഷേത്രഫലം നേരിട്ടു കണ്ടു താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

17. രണ്ടു വൃത്തങ്ങളുടെ വ്യാസങ്ങളുടെ സംബന്ധം 3 : 8 ആകുന്നു. അവയുടെ ക്ഷേത്രഫലങ്ങൾ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

18. ഒരു വൃത്തം വരക്കുക. അതിന്റെ 4 ഇരട്ടി വലിപ്പമുള്ള വേറൊരു വൃത്തം നിങ്ങൾ എങ്ങിനെ വരക്കും? ആദ്യം വരച്ച വൃത്തത്തിന്റെ $\frac{1}{4}$ അംശം വലിപ്പമുള്ള ഒരു വൃത്തം നിങ്ങൾ എങ്ങിനെ വരക്കും?

19. ഒരു വൃത്തം വരക്കുക. അതിന്റെ $1\frac{1}{2}$ ഇരട്ടി വ്യാസമുള്ള വേറൊരു വൃത്തം വരക്കുക. അതിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം ഒന്നാമത്തെ വൃത്തത്തിന്റെ എത്ര ഇരട്ടിയാണ്? ആദ്യം വരച്ച വൃത്തത്തിന്റെ $\frac{3}{4}$ വ്യാസമുള്ള വേറൊരു വൃത്തം വരക്കുക. അതിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം ആദ്യം വരച്ച വൃത്തത്തിന്റെ ഏതൊരംശമാണ്?

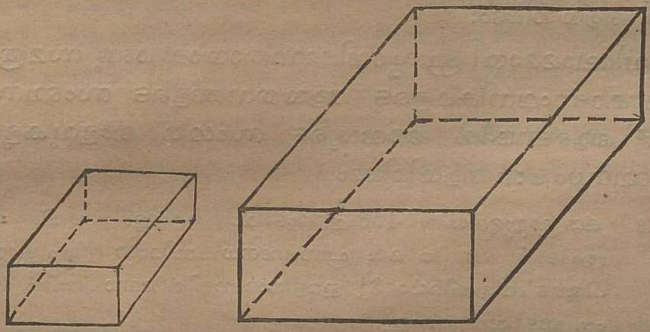
20. വൃത്താകാരമായ രണ്ടു ഓട്ടക്കളങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഒന്നിന്റെ പരിധി മറേറതിന്റെ $2\frac{1}{2}$ ഇരട്ടിയാണ്. ഒന്നാമത്തെ കളത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം 2 ഏക്കർ ആണെങ്കിൽ രണ്ടാമത്തെ കളത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം എത്ര ഏക്കർ ആണ്?

21. വൃത്താകാരമായ ഒരു കളത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം വേറൊരു കളത്തിന്റെ $2\frac{1}{4}$ ഇരട്ടിയാണ്. വലിയ കളത്തിന്റെ ചുററും ഒരിക്കൽ ഓടുവാൻ ഒരു കുട്ടിക്കു 5 മിനുട്ട് വേണം. അതേ വേഗത്തിൽ ഓടുന്നതായാൽ ചെറിയ കളത്തിന്റെ ചുററും അവൻ എത്ര മിനുട്ടിൽ ഓടും?

സമരൂപഘനവസ്തുക്കൾ (Similar Solids).

എല്ലാ സമഘനികകളും സമരൂപങ്ങളാണെന്നു വ്യക്തമാണല്ലോ. ഇതേപ്രകാരം എല്ലാ ഗോളങ്ങളും സമരൂപ

ങ്ങളാകുന്നു. കാരണം ഇവയെ ഒരളവുകൊണ്ടു ക്ലിപ്ത പ്പെടുത്താം. സമകോണഘനിക, ത്രികോണഘനിക, ഷൾ കോണഘനിക എന്നിവകൾ ഒന്നിലധികം അളവുകളുള്ളതു കൊണ്ടു അവ സമരൂപങ്ങളാവാൻ അവയുടെ സംഗത അളവുകളു (Corresponding dimensions)ടെ സംബന്ധം സമമായിരിക്കേണം. ഉദാഹരണമായി ചിത്രത്തിൽ കാണു ന്ന രണ്ടു മരക്കട്ടകളെ നോക്കുക.



അവയുടെ അളവുകൾ $5'' \times 3'' \times 2''$ഉം $10'' \times 6'' \times 4''$ഉം ആകുന്നു.

അവയുടെ നീളങ്ങളുടെ സംബന്ധം $= 5'' : 10'' = 1 : 2$
" വീതികളുടെ " $= 3'' : 6'' = 1 : 2$
" ഉയരങ്ങളുടെ " $= 2'' : 4'' = 1 : 2$

മേല്പറഞ്ഞ സംബന്ധങ്ങൾ സമമായതുകൊണ്ടു ഈ കട്ടകൾ സമരൂപഘനികകളാകുന്നു.

അവയുടെ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം $1^2 : 2^2$ ആയിരിക്കുമെന്നു നാം പഠിച്ചുവല്ലോ.

അവയുടെ ആയതനങ്ങളുടെ സംബന്ധം നമുക്കിപ്പോൾ കണ്ടുപിടിക്കാം.

1-ാമത്തെ മരക്കട്ടയുടെ ആയതനം $= 5 \times 3 \times 2$ ഘ. അം.

2-ാമത്തെ " " $= 5 \times 2 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2$

അഥവാ $5 \times 3 \times 2 \times 2^3$ ഘ. അം.

അതായത്തു മരക്കട്ടകളുടെ ആയതനങ്ങളുടെ സംബന്ധം

$$= 1 : 2^3 = 1^3 : 2^3$$

സാമാന്യമായി പ്രസ്താവിക്കുന്നതായാൽ രണ്ടു സമരൂപ സമകോണംഘനികകളുടെ നീളങ്ങളുടെ സംബന്ധം $a : b$ ആണെങ്കിൽ അവയുടെ ആയതനങ്ങളുടെ സംബന്ധം $a^3 : b^3$ ആയിരിക്കും.

വിലോമമായി പ്രസ്താവിക്കുന്നതായാൽ രണ്ടു സമരൂപ സമകോണംഘനികകളുടെ ആയതനങ്ങളുടെ സംബന്ധം $a^3 : b^3$ ആണെങ്കിൽ അവയുടെ സംഗത അളവുകളുടെ സംബന്ധം $a : b$ ആയിരിക്കും.

ഉദാ: 3. ഒരു ക്ലാസ്സുമുറിയിൽ 3456ഘ. അടി വായു കൊള്ളും. ഇതിനു സമരൂപമായി പണിത ഒരു പ്രസംഗമണ്ഡപത്തിന്റെ നീളം ക്ലാസ്സുമുറിയുടെ നീളത്തിന്റെ $3\frac{1}{3}$ ഇരട്ടിയാണെങ്കിൽ മണ്ഡപത്തിൽ എത്ര ഘ. അടി വായു കൊള്ളും?

$$\text{നീളത്തിന്റെ സംബന്ധം} = 1 : \frac{10}{3}$$

$$\therefore \text{ആയതനത്തിന്റെ ,,} = 1^3 : \frac{10^3}{3^3}$$

∴ മണ്ഡപത്തിലുള്ള വായുവിന്റെ ആയതനം

$$= 3456 \times \frac{10^3}{3^3} \text{ അഥവാ } \frac{3456000}{27} \text{ ഘ. അടി.}$$

$$= 128000 \text{ ഘ. അടി.}$$

രണ്ടു വൃത്തസ്തംഭങ്ങളുടെ വ്യാസാർദ്ധങ്ങൾ $2r''$ഉം $3r''$ഉം ഉയരം $2h''$ഉം $3h''$ ആണെന്നു വിചാരിക്കുക.

$$\text{വ്യാസാർദ്ധങ്ങളുടെ സംബന്ധം} = 2r : 3r = 2 : 3$$

$$\text{ഇതേപ്രകാരം ഉയരങ്ങളുടെ സംബന്ധം} = 2h : 3h = 2 : 3$$

സംഗത അളവുകളുടെ സംബന്ധം സമമാകയാൽ വൃത്തസ്തംഭങ്ങൾ സമരൂപങ്ങളാകുന്നു.

അവയുടെ ആയതനങ്ങളെ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

1-ാമത്തെ വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ ആയതനം $= \pi . (2r)^2 . 2h$ അഥവാ $8\pi r^2 h$ ഘ. അം.

2-ാമത്തെ വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ ആയതനം $= \pi . (3r)^2 . 3h$ അഥവാ $27\pi r^2 h$ ഘ. അം.

∴ ആയതനങ്ങളുടെ സംബന്ധം $= 8 : 27 = 2^3 : 3^3$.

ഇതേ അളവുകളുള്ള രണ്ടു സ്തൂപാകാരങ്ങളുടെ ആയതനങ്ങൾ വൃത്തസ്തംഭങ്ങളുടെ ആയതനങ്ങളുടെ $\frac{1}{3}$ അംശം ആകയാൽ അവയുടേയും ആയതനങ്ങളുടെ സംബന്ധം $2^3 : 3^3$ ആയിരിക്കുമെന്നു അനുമാനിക്കാം.

ഉദാ: 4. ഒരു ഈയഗോളത്തെ ഉരുക്കി അതിൻെറ വ്യാസത്തിൻെറ $\frac{1}{5}$ വ്യാസമുള്ള ഈയമണികൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതായാൽ എത്ര മണികൾ കിട്ടും?

ഗോളത്തിൻേറയും ഓരോ മണിയുടേയും വ്യാസത്തിൻെറ സംബന്ധം $= 5 : 1$

∴ അവയുടെ ആയതനത്തിൻെറ സംബന്ധം $= 5^3 : 1^3 = 125 : 1$

∴ ഗോളത്തിൻെറ ആയതനം = മണിയുടെ 125 ഇരട്ടി

∴ മണികളുടെ എണ്ണം = 125

അഭ്യാസം 14.

(താഴേയുള്ള കണക്കുകളിൽ ഘനമൂലം കാണ്മാൻ സംഖ്യകളെ ഘടകങ്ങളായി പിരിച്ചാൽ മതി).

1. ഒരു സമഘനികയുടെ ആകൃതിയുള്ള ഒരു പെട്ടിനിറയ ചായപ്പൊടിയുണ്ടു. പെട്ടിയുടെ $\frac{1}{6}$ നീളവും അതേ ആകൃതിയും ഉള്ള ചെറിയ പെട്ടികളിൽ ചായപ്പൊടി നിറക്കുന്നതായാൽ എത്ര പെട്ടികൾ വേണ്ടിവരും?

2. സമകോണഘനികകളായ രണ്ടു കരിങ്കല്ലുകട്ടകളുടെ അളവുകൾ 5 : 8 എന്ന സംബന്ധത്തിലാണ്. വലിയ കല്ലിൻെറ തൂക്കം 1280 റാത്തലാണെങ്കിൽ ചെറിയ കല്ലിൻെറ തൂക്കം കാണുക.

3. ഒരു പെട്ടിയിൽ അതേ ആകൃതിയുള്ള 64 പെട്ടികൾ കൃത്യമായി അടക്കം ചെയ്യാമെങ്കിൽ ചെറിയ പെട്ടിയുടെ നീളം വലിയ പെട്ടിയുടെ ഏതൊരംശമാണ്? ചെറിയ പെട്ടിയുടെ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം വലിയതിൻെറ ഏതൊരംശമാണ്?

4. ഒരു ചെമ്പുപാത്രത്തിൻെറ വ്യാസവും ഉയരവും വേറൊരു പാത്രത്തിൻെറ 1·2 ഇരട്ടിയാണ്. ചെറിയ പാത്രത്തിൽ 250 ഘ. അം. വെള്ളം കൊള്ളു

മെങ്കിൽ വലിയതിൽ എത്ര കൊള്ളും? പാത്രങ്ങളുടെ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം പൂർണ്ണസംഖ്യകൾ ഉപയോഗിച്ചെഴുതുക.

5. രണ്ടു ഗോളങ്ങളുടെ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം 4 : 9 ആകുന്നു. വലിയ ഗോളത്തിൻെറ ആയതനം $14\frac{1}{7}$ ഘ. അം. ആണെങ്കിൽ ചെറിയതിൻെറ (*a*) വ്യാസം (*b*) ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം (*c*) ആയതനം കാണുക.

6. ഒരേ ലോഹംകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ രണ്ടു ഗോളങ്ങളുടെ തൂക്കം 192ഉം 375ഉം റാത്തലാണ്. എന്നാൽ അവയുടെ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലങ്ങളുടെ സംബന്ധം കാണുക.

7. ഒരു ഈയഗോളത്തെ ഉരുക്കി 512 ഈയമണികൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതായാൽ ഓരോ മണിയുടേയും വ്യാസം വലിയ ഗോളത്തിൻെറ വ്യാസത്തിൻെറ ഏതൊരംശമായിരിക്കും? ഒരു ചെറിയ മണിയുടെ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം ഗോളത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലത്തിൻെറ ഏതൊരംശമായിരിക്കും?

8. ഒരു റബ്ബർ പന്തിൻെറ ·15 വ്യാസമുള്ള ഒരു കളിക്കോട്ടിൻെറ ആയതനം പന്തിൻെറ ഏതൊരംശമായിരിക്കും?

9. നെല്ല് ഒരു ക്രമ്പാരമായി കൂട്ടിയിരിക്കുന്നു. അതിൻെറ വ്യാസത്തിൻേറയും ഉയരത്തിൻേറയും $\frac{5}{8}$ വ്യാസവും ഉയരവുമുള്ള ഒരു ക്രമ്പാരത്തിൽ ഒന്നാമത്തെ ക്രമ്പാരത്തിലുള്ള നെല്ലിൻെറ ഏതൊരംശം ഉണ്ടാകും? രണ്ടാമത്തെ ക്രമ്പാരത്തെ മൂടുവാൻ $6\frac{1}{4}$ ച. അടി പായ വേണമെങ്കിൽ ഒന്നാമത്തേതിനെ മൂടുവാൻ എത്ര പായ വേണം?

അദ്ധ്യായം 11.

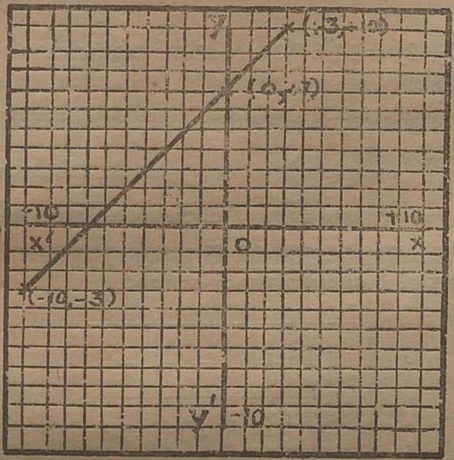
സരളരേഖാ ലേഖാചിത്രങ്ങൾ

(Straight Line Graphs.)

ഉദാ: 1. $y = x + 7$. എന്ന സമത്വത്തിൽ xനു ഏതു വില കല്പിക്കുന്നതായാലും അതിന്നു യോജിച്ച ഒരു വില y

ക്കം കാണാവുന്നതാണ്. ഉദാഹരണമായി $x=6$ ആണെങ്കിൽ, $y=13$. ഇങ്ങിനെ xന്നും yക്കും എത്രയോ ജോടി വിലകൾ നിശ്ചയിക്കാം. 3 ജോടി വിലകൾ ഇവിടെ ചേക്കുന്നു.

x	+3	0	−10
y	+10	+7	−3



(1) (+3,+10), (0,+7), (−10,−3) എന്നീ ബിന്ദുക്കളെ ചതുരക്കള്ളിയിട്ട കടലാസ്സിൽ കുറിക്കുക. അവ ഒരേ സരളരേഖയിലാണെന്നു കാണാം. xന്നും yക്കും യോജിച്ചിട്ടുള്ള മററു വിലകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ബിന്ദുക്കളും ഇതേ സരളരേഖയിലായിരിക്കും. അതുകൊണ്ടു ഈ സരളരേഖയെ $y=x+7$ എന്ന സമത്വത്തിൻെറ ലേഖാചിത്രമെന്നു പറയുന്നു.

(2) ഈ സരളരേഖയിലുള്ള ഏതെങ്കിലും ഒരു ബിന്ദുവിൻെറ നിയാമകങ്ങൾ കാണുക. ഉദാഹരണമായി (−4,+3) എന്ന ബിന്ദു എടുക്കുക. ഈ ബിന്ദുവിൻെറ നിയാമകങ്ങ

ളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംഖ്യകൾ $y=x+7$ എന്ന സമത്വത്തിന്നു യോജിച്ച വിലകളാണെന്നു കാണാം. നാം വരച്ച സരളരേഖക്കു പുറമെയുള്ള യാതൊരു ബിന്ദുവിന്നും മേല്പറഞ്ഞ ഗുണമില്ലെന്നും കാണാം.

$y=2x-3$ എന്ന സമത്വത്തിൻെറ ലേഖാചിത്രം വരച്ച് മേൽ പ്രസ്താവിച്ച സംഗതികൾ ശരിയാണോ എന്നു പരിശോധിക്കുക.

ഉദാ: 2. $5x+2y=11$ എന്ന സമത്വത്തിൻെറ ലേഖാചിത്രം വരക്കുക.

xൻെറ വിലക്കനുസരിച്ച yയുടെ വില കാണ്മാൻ സമത്വത്തെ $y=\frac{11-5x}{2}$ എന്ന രൂപത്തിൽ എഴുതുന്നതു സൌകൎയ്യമായിരിക്കും.

ഒരു സരളരേഖ നിശ്ചയിപ്പാൻ 2 ബിന്ദുക്കൾ മതിയെങ്കിലും ഒരു ബിന്ദുവും കൂടി കുറിക്കുന്നതു നന്നായിരിക്കുമെന്നു നാം മുമ്പു കണ്ടുവല്ലോ. അതുകൊണ്ടു xൻെറയും yയുടെയും 3 ജോടി വിലകൾ കാണുക.

x	$+5$	$+3$	-1
y	-7	-2	$+8$

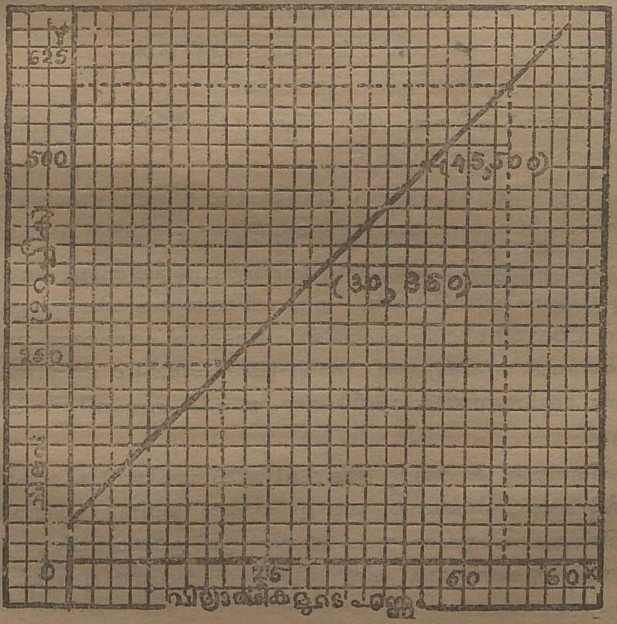
ഈ ബിന്ദുക്കളെ കുറിച്ചു സമത്വത്തിൻെറ ലേഖാചിത്രം വരക്കുക.

അഭ്യാസം 15.

താഴേ കാണുന്ന സമത്വങ്ങളുടെ ലേഖാചിത്രങ്ങൾ വരക്കുക. ഓരോ സരളരേഖയും അക്ഷങ്ങളെ ഛേദിക്കുന്ന ബിന്ദുക്കളുടെ നിയാമകങ്ങൾ കാണുക. അവയുടെ നിയാമകങ്ങളെ നിങ്ങൾക്കു ഗണിക്കാമോ? (ഓരോ അക്ഷത്തിലും ഇഷ്ടമുള്ള തോതു് എടുക്കാം.) 1. $y=x$. 2. $y=2x$. 3. $y=\frac{1}{2}x$. 4. $2y=3x$. 5. $y=x-5$. 6. $x=y+9$. 7. $2x-y=0$. 8. $3x+2y=3$. 9. $4x-3y=6$.

പരസ്പരം ക്രമാനുപാതമായ x, y എന്ന രണ്ടു രാശികൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം

ഒരു സരളരേഖയായിരിക്കുമെന്നു 5-ാം ഫോറത്തിൽ വെച്ചു നാം പഠിച്ചുവല്ലോ. ഒരു രാശിയുടെ വിവിധ വിലകളെ x– അക്ഷത്തിന്മേലും മറേറ രാശിയുടെ അനുയോജിച്ച വിലകൾ y– അക്ഷത്തിന്മേലും അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതായാൽ xൻെറ ഒരു ക്ലിപ്തഗുണിതമായിരിക്കും y. അക്ഷരം മാത്രം ഉപയോഗിച്ചു ഈ വസ്തുത പ്രസ്താവിക്കുന്നതായാൽ $y=mx$ എന്നെഴുതാം. ഇതിൽ m ഒരു പൂൎണ്ണസംഖ്യയോ ഭിന്നിതമോ ആവാം. ഇതുനിമിത്തം ഒരു രാശിയുടെ വിലയിലുള്ള മാററത്തിന്നനുസരിച്ചു മറെറാരു രാശിയുടെ വില എളുപ്പത്തിൽ കാണുവാൻ ഇത്തരം ലേഖാചിത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു അവയെ ക്ഷണഗണനപ്പട്ടികകൾ (Ready reckoners) എന്നു പറയാം.



ഇപ്പോൾ നമുക്കു അല്പം വ്യത്യാസപ്പെട്ട ഒരു ഉദാഹരണം പഠിക്കാം.

ഉദാ: ഒരു അദ്ധ്യയനയാത്രക്കുള്ള ചെലവിൽ ഒരംശം സ്ഥിരവും ബാക്കി യാത്ര ചെയ്യുന്ന വിദ്യാൎത്ഥികളുടെ എണ്ണത്തിന്നു ക്രമാനുപാതവുമാണ്. 30ഉം 45ഉം വീതം വിദ്യാൎത്ഥികളുണ്ടായിരുന്ന രണ്ടു യാത്രകൾക്കു 350ക.യും 500ക.യും ചെലവായാൽ വിദ്യാൎത്ഥികളുടെ എണ്ണവും യാത്രയുടെ ചെലവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. അതിൽ നിന്നു (*a*) 20 വിദ്യാൎത്ഥികൾ ഉണ്ടായിരുന്ന ഒരു യാത്രയിലെ ചെലവും (*b*) ചെലവിൽ സ്ഥിരമായ ഭാഗവും കാണുക. (*c*) 600ക. ചെലവു വന്ന ഒരു യാത്രയിൽ എത്ര വിദ്യാൎത്ഥികൾ പങ്കെടുത്തിരിക്കേണം?

(1) ചെലവിൽ ഒരംശം സ്ഥിരമായതുകൊണ്ടു രേഖ മൂലബിന്ദുവിൽ കൂടി പോകുന്നില്ല.

(2) ബാക്കിച്ചെലവു വിദ്യാൎത്ഥികളുടെ എണ്ണത്തിന്നു ക്രമാനുപാതമായതു കൊണ്ടു ലേഖാചിത്രം ഒരു സരളരേഖയാകുന്നു.

(3) തോതു് നിശ്ചയിക്കൽ: 600ക. ചെലവും അതിന്നനുസരിച്ച വിദ്യാൎത്ഥികളുടെ എണ്ണവും ചിത്രത്തിൽ കാണിക്കേണം.

തോതു്: x—അക്ഷത്തിൽ 1″ = 25 വിദ്യാൎത്ഥികൾ
y—അക്ഷത്തിൽ 1″ = 250ക.

(4) ബിന്ദുക്കൾ കുറിക്കൽ: (30, 350), (45, 500) എന്ന ബിന്ദുക്കളെ കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്ന സരളരേഖ വരക്കുക.

(5) വിദ്യാൎത്ഥികളുടെ എണ്ണം 0 ആകുമ്പോൾ, ചെലവു, അതായതു സ്ഥിരമായ അംശം = 50ക. ലംബരേഖകൾ വരച്ചു ശേഷം ഉത്തരങ്ങൾ കാണുക.

ഈ ഉദാഹരണത്തിൽ $x=0$ ആകുമ്പോൾ y പൂജ്യമാകുന്നില്ല. അപ്പോഴും yക്കു പൂജ്യമല്ലാത്ത ഒരു വിലയുണ്ടു. ഇതു സ്ഥിരമായ ഒരു വിലയായതുകൊണ്ടു ഇതിനെ Constant എന്ന പദത്തിൻെറ ആദ്യത്തെ അക്ഷരമായ cകൊണ്ടു സാധാരണമായി സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അതിനാൽ $y=mx+c$ ആയിത്തീരുന്നു. മേലുറഞ്ഞ ഉദാഹരണത്തിൽ $c=50$ എന്നും $m=10$ എന്നും നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലോ.

ഇങ്ങിനെയുള്ള മാററങ്ങൾക്കു ദൈനംദിനജീവിതത്തിൽനിന്നു ഉദാഹരണം വിദ്യാൎത്ഥി കണ്ടുപിടിക്കേണം. ഒരു ഉദാഹരണം ഇവിടെ പ്രസ്താവിക്കാം. തീവണ്ടിയാത്രക്കാൎക്കു ഏതാനും തൂക്കം സാമാനം കൂലി കൂടാതെ കൊണ്ടുപോകാം. ബാക്കിയുള്ള തൂക്കത്തിന്മേൽ ഒരു നിശ്ചിതനിരക്കനുസരിച്ചു കൂലി കൊടുക്കേണം.

അഭ്യാസം 16.

1. ഒരു ഹോസ്റ്റൽനടത്തിപ്പിന്നുള്ള ചെലവിൽ ഒരംശം സ്ഥിരവും ബാക്കി വിദ്യാത്ഥികളുടെ എണ്ണത്തിന്നു ക്രമാനുപാതവുമാണ്. 50 വിദ്യാത്ഥികളുണ്ടായിരുന്ന ഒരു മാസത്തിലെ ചെലവു 2200ക.യും 65 വിദ്യാത്ഥികളുണ്ടായിരുന്ന വേറൊരു മാസത്തിലെ ചെലവു 2800ക.യും ആയിരുന്നെങ്കിൽ വിദ്യാത്ഥികളുടെ എണ്ണവും ചെലവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. അതിൽനിന്നു (*a*) 55 വിദ്യാത്ഥികളുണ്ടായിരുന്ന ഒരു മാസത്തിലെ ചെലവും (*b*) ചെലവിൽ സ്ഥിരമായ ഭാഗവും കാണുക. (*c*) 3400ക ചെലവുണ്ടായിരുന്ന ഒരു മാസത്തിൽ എത്ര വിദ്യാത്ഥികൾ ഉണ്ടായിരുന്നു?

2. സാധാരണപലിശക്കു കൊടുത്ത ഒരു സംഖ്യ 5 മാസംകൊണ്ടു 384ക.യും ഒരു കൊല്ലംകൊണ്ടു 408ക.യും ആയിത്തീരുന്നുവെങ്കിൽ പലിശയടക്കം മുതലും പലിശക്കു കൊടുത്ത കാലവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. അതിൽനിന്നു (*a*) മുതൽ (*b*) 8 മാസത്തിൻെറ ഒടുവിലുള്ള പലിശയടക്കം മുതൽ (*c*) പലിശയടക്കം മുതൽ 404ക.യാവാൻ വേണ്ടുന്ന കാലം (*d*) 4 മാസത്തിലെ പലിശ കാണുക.

3. ഓരോ തീവണ്ടിയാത്രക്കാരന്നും ഏതാനും തൂക്കം സാമാനം കൂലി കൂടാതെ കൊണ്ടുപോകാം. 70, 100, 120 റാത്തൽ സാമാനം ഉണ്ടായിരുന്ന മൂന്നു യാത്രക്കാർ യഥാക്രമം 1ക. 8ണ., 3ക., 4ക. കൂലി കൊടുത്തുവെങ്കിൽ ഒരു ലേഖാചിത്രം വരച്ചു അതിൽനിന്നു (*a*) 145 റാത്തൽ സാമാനത്തിന്നുള്ള കൂലി (*b*) 6ക. കൂലിക്കു കൊണ്ടുപോവാൻ പാടുള്ള തൂക്കം (*c*) കൂലി കൂടാതെ കൊണ്ടുപോകാവുന്ന തൂക്കം കാണുക. (1926)

4. Centigrade, Fahrenheit താപമാനികൾ ഒരേ സമയത്തു സൂചിപ്പിക്കുന്ന താപങ്ങൾ (ഡിഗ്രിയായി) താഴേ കാണുന്ന പട്ടികയിൽ ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

Centigrade	60	40
Fahrenheit	140	104

ഇവയെ ആസ്പദമാക്കി ഈ രണ്ടു താപമാനികൾ ഒരേ സമയത്തു സൂചിപ്പിക്കുന്ന താപങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. വെള്ളം തിളക്കുന്ന താപം 100°C ആണെങ്കിൽ Fahrenheit താപമാനിയിൽ അതു എത്ര ഡിഗ്രിയായിരിക്കും? 0°Cന്നു സമമായ താപം Fahrenheitൽ എത്ര

ഡിഗ്രിയാണ്? ഒരു രോഗിയുടെ താപം 100°F ആണെങ്കിൽ Centigradeൽ അതു എത്ര ഡിഗ്രിയായിരിക്കും? 65°F എത്ര ഡിഗ്രി Centigradeനു സമമാണു? രണ്ടു താപമാനികളും ഒരേ എണ്ണം ഡിഗ്രികൊണ്ടു സൂചിപ്പിക്കുന്ന താപമേതാണ്?

5. കാർ വാടകക്കു കൊടുക്കുന്ന ഒരാൾ ഓടിച്ച ഓരോ നാഴികക്കു 8ണ.ക്കു പുറമെ 1ക. വാടക വസൂലാക്കുന്നു. ഓടിച്ച ദൂരവും അതിന്നുള്ള വാടകയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. അതിൽനിന്നു

(*a*) 9 നാഴിക പോകുന്നതിന്നുള്ള വാടകയും (*b*) 7ക. 8ണ. വാടകക്കു ഓടിക്കാവുന്ന ദൂരവും കാണുക.

6. 5, 10, 15, 20, 25 കൊല്ലങ്ങളുടെ ഒടുവിൽ 3 ശ.മാ. സാധാരണ പലിശ (Simple interest) പ്രകാരം 100ക.യുടെ പലിശയടക്കം മുതൽ കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. അതിൽനിന്നു 18 കൊല്ലങ്ങൾക്കൊടുവിലുള്ള പലിശയടക്കം മുതലും 136ക. പലിശയടക്കം മുതലുണ്ടാവാൻ വേണ്ടുന്ന സമയവും കാണുക. (1939)

7. ഒരു പുസ്തകം അച്ചടിക്കുവാൻ 200ക.യും ഇതിന്നു പുറമെ ഓരോ പ്രതിക്കു 10ണ.യും ചെലവാകുന്നു. എന്നാൽ 1000 പ്രതി അടിക്കുന്നതിന്നുള്ള ചെലവും 1000ക.ക്കു അച്ചടിക്കാവുന്ന പ്രതികളുടെ എണ്ണവും ഒരു ലേഖാചിത്രം വരച്ചു കാണുക.

8. Centigrade, Fahrenheit താപമാപനികൾപ്രകാരം ഒരു വസ്തുവിൻെറ താപം യഥാക്രമം C°യും F°യും ആണെങ്കിൽ,

$$F = \frac{9}{5}C + 32.$$

F, C എന്ന സംഖ്യകളുടെ ബന്ധം കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. അതിൽനിന്നു 87°C താപം Fahrenheitൽ എത്ര ഡിഗ്രിയായിരിക്കുമെന്നും, 156°F താപം Centigradeൽ എത്ര ഡിഗ്രിയായിരിക്കുമെന്നും കാണുക. (S.S. L. C. Specimen paper 1933)

9. ഒരു പരീക്ഷയിൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്കു കിട്ടിയ മാർക്കുകളിൽ ഏററവും വലിയതു 95ഉം ഏററവും കുറഞ്ഞതു 5ഉം ആയിരുന്നു. ഈ മാർക്കുകൾ യഥാക്രമം 90ഉം 18ഉം ആയി മാററിയാൽ മററു മാർക്കുകൾ അതേ ക്രമപ്രകാരം എത്രയാകുമെന്നു ഒരു ലേഖാചിത്രം വരച്ചു കാണുക. അതിൽനിന്നു

(*a*) 25 മാർക്കു ഇപ്പോൾ എത്രയാകുമെന്നും,

(*b*) ഇപ്പോൾ 54 മാർക്കു കിട്ടുന്ന ഒരു വിദ്യാർത്ഥിക്കു മുമ്പു എത്ര കിട്ടിയിരുന്നുവെന്നും.

(*c*) ഈ മാററംകൊണ്ടു വ്യത്യാസപ്പെടാത്ത മാർക്കേത്രയെന്നും കാണുക.

10. ഒരു ഉദ്യോഗസ്ഥൻെറ ശമ്പളനിരക്കു താഴേ പറയുംപ്രകാരമാണ്. 220ക. — 10 — 310 — 15 — 400ക. അതായതു ശമ്പളം 310ക. ആകുന്നതുവരെ കൊല്ലത്തിൽ 10ക. വീതവും അതിന്നുശേഷം 15ക. വീതവും അയാൾക്കു ശമ്പളക്കയററം കിട്ടുന്നു. ഇതു കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. അതിൽനിന്നു 8, 10 കൊല്ലങ്ങളുടെ ശേഷമുള്ള ശമ്പളവും 370ക., 250ക. ശമ്പളം കിട്ടുവാൻ വേണ്ടുന്ന കൊല്ലവും കാണുക.

11. ഒരു മില്ലുടമസ്ഥൻ A, B എന്ന രണ്ടു പേരെ തുണി വില്പാൻ നിയമിച്ചു. Aക്കു മാസത്തിൽ 100ക. ശമ്പളവും അയാൾ വില്ക്കുന്ന തുണിയുടെ വിലയിൽ 5% കമ്മിഷനും കൊടുക്കാമെന്നും, Bക്കു അയാൾ വില്ക്കുന്ന തുണിയുടെ വിലയിൽ 10% കമ്മിഷനു പുറമെ യാതൊരു പ്രതിഫലവും കൊടുക്കുന്നതല്ലെന്നും കരാർ ചെയ്തു. രണ്ടുപേരും വില്ക്കുന്ന തുണിയുടെ വിലയും ആകെ പ്രതിഫലവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. അതിൽനിന്നു 2500ക.ക്കു തുണി വില്ക്കുന്നതായാൽ ഓരോ ആൾക്കും കിട്ടുന്ന പ്രതിഫലം കാണുക. 300ക. കിട്ടുവാൻ ഓരോ ആളും എത്ര വിലക്കുള്ള തുണി വില്ക്കണം? Aയുടെ അത്ര പ്രതിഫലം കിട്ടുവാൻ B കുറഞ്ഞതു എത്ര വിലക്കുള്ള തുണി വില്ക്കണം?

12. ഒരു തീവണ്ടിയാപ്പീസിലെ രണ്ടു വെള്ളത്തൊട്ടികളിൽ 95ഉം 125ഉം ഗാലൺ വെള്ളമുണ്ടു. ഇവയിൽനിന്നു കുഴൽമാർഗ്ഗമായി മിനുട്ടിൽ യഥാക്രമം 9ഉം 12ഉം ഗാലൺ വീതം വെള്ളം പുറത്തേക്കു ഒഴുകുന്നെങ്കിൽ എത്ര മിനുട്ടിൽ രണ്ടിലേയും വെള്ളം സമമാകും?

13. ഒരു കച്ചവടക്കാരൻ സാധനങ്ങളെ 15 ശ. മാ. ലാഭത്തിന്നു വില്ക്കുന്നു. എന്നാൽ വാങ്ങിയ വിലയും വിററ വിലയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. അതിൽനിന്നു (a) 120ക.ക്കു (b) 35ക.ക്കു വാങ്ങിയ സാധനങ്ങൾ അയാൾ എത്രക്കു വില്ക്കുമെന്നും അയാൾ (c) 100ക.ക്കു (d) 180ക.ക്കു വില്ക്കുന്ന സാധനങ്ങളുടെ മുതലെത്രയെന്നും ഉരുപ്പികവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

14. ഒരാൾ ഒരു പശുവിനെ 72ക.ക്കു വിററപ്പോൾ അയാൾക്കു 10 ശ. മാ. നഷ്ടംവന്നു. എന്നാൽ അതിൻെറ (a) മുതലെത്രയെന്നും (b) 10 ശ.മാ. ലാഭം കിട്ടുവാൻ എത്രക്കു വില്ക്കണമെന്നും ഒരു ലേഖാചിത്രം വരച്ചു കാണുക. പശുവിനെ (c) 60ക.ക്കു (d) 100ക.ക്കു വിററാലുണ്ടാവുന്ന ലാഭനഷ്ടങ്ങൾ എത്ര ശ. മാ. എന്നും അതേ ചിത്രത്തിൽനിന്നു കാണുക.

15. A ഒരു സൈക്കിൾ 10% ലാഭത്തിന്നു Bക്കു വിററു. B അതിനെ 330ക.ക്കു വിററപ്പോൾ അയാൾക്കു 20% ലാഭം കിട്ടിയെങ്കിൽ A അതിനെ എന്തു വിലെക്കു വാങ്ങിയിരിക്കേണം?

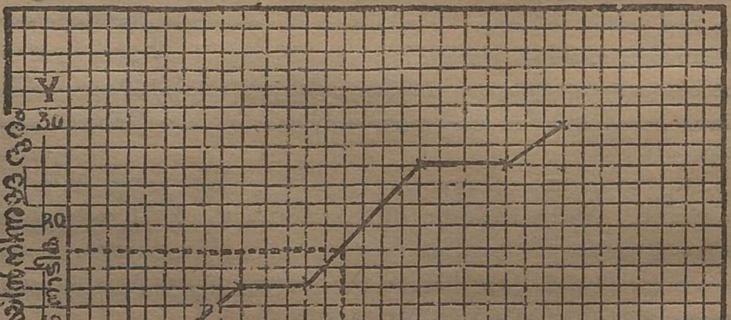
[കുറിപ്പു: ഒരേ കടലാസ്സിൽ ലേഖാചിത്രങ്ങൾ വരക്കുക.]

സമയവും ദൂരവും.

ഉദാ:—1. വടകരയിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു അഴീക്കലേക്കു പോകുന്ന ഒരു തീവണ്ടിയുടെ സമയവിവരപ്പട്ടിക താഴേ ചേർക്കുന്നു.

വടകരയിൽനിന്നുള്ള ദൂരം. (നാഴിക)	ആപ്പീസ്	സമയം	
			മ. മി.
	വടകര	പുറപ്പെടുന്നു	1.50
8	മയ്യഴി		
14	തലശ്ശേരി	എത്തുന്നു	2.35
		പുറപ്പെടുന്നു	2.50
18	എടക്കാട്		
26	കണ്ണൂർ	എത്തുന്നു	3.20
		പുറപ്പെടുന്നു	3.40
30	അഴീക്കൽ	എത്തുന്നു	3.55

ഈ വിവരങ്ങൾ ആസ്പദമാക്കി വണ്ടിയുടെ യാത്രയെ കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. അതിൽനിന്നു വണ്ടി മയ്യഴി, എടക്കാട് എന്നീ ആപ്പീസുകളിൽ എത്തുന്ന സമയം കാണുക.



(1) അതിർ നിശ്ചയിക്കുക. ദൂരം: 30 നാഴിക.

സമയം: 3മ. 55മി. — 1മ. 50മി. = 2മ. 5മി.

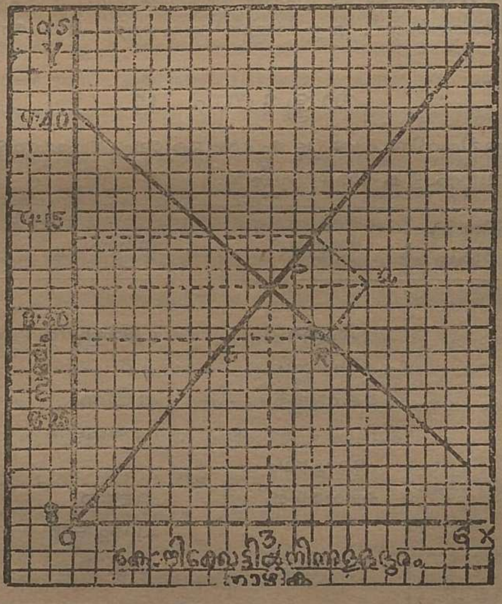
തോതു്: x—അക്ഷത്തിൽ 1″ = 50 മിനുട്ട്.

y—അക്ഷത്തിൽ 1″ = 20 നാഴിക.

(2) ബിന്ദുക്കളെ കുറിക്കുക. വണ്ടി ആപ്പീസുകളിൽ നില്ക്കുന്ന സമയത്തെ x—അക്ഷത്തിന്നു സമാന്തരമായ രേഖകളെക്കൊണ്ടു സൂചിപ്പിക്കുക.

(3) അക്ഷങ്ങൾക്കു ലംബരേഖകൾ വരച്ചു വണ്ടി മയ്യഴിയിലും, എടക്കാട്ടും എത്തുന്ന സമയം കാണുക. മയ്യഴി—2മ. 15മി., എടക്കാട്ടു—3മണി.

ഉദാ:—2. A എന്നൊരാൾ കോഴിക്കോട്ടിൽനിന്നു 8 മണിക്കു പുറപ്പെട്ടു മണിക്കൂറിൽ 3 നാഴികവീതം ഫറോക്കിലേക്കു നടക്കുന്നു. B 8—15ന്നു ഫറോക്കിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു 9—45ന്നു കോഴിക്കോട്ടിലെത്തുന്നു. കോഴിക്കോട്ടിൽനിന്നു ഫറോക്കിലേക്കുള്ള ദൂരം 6 നാഴികയാണെങ്കിൽ ഒരു ലേഖാചിത്രം വരച്ചു (a) അവർ എപ്പോൾ, എവിടെവെച്ചു തമ്മിൽ കണ്ടുമുട്ടുമെന്നും (b) അവർ തമ്മിലുള്ള ദൂരം എപ്പോൾ $1\frac{1}{2}$ നാഴികയായിരിക്കുമെന്നും കാണുക.



(1) തോതു്: x — അക്ഷത്തിൽ $1'' = 3$ നാഴിക.
y — അക്ഷത്തിൽ $1'' = 50$മി.

(2) Aയുടെ ലേഖാചിത്രം വരക്കാൻ 2 ബിന്ദുക്കൾ നിശ്ചയിക്കുക. (0,8) (3,9) എന്ന ബിന്ദുക്കൾ കുറിച്ചു അവയെ കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്ന സരളരേഖ വരക്കുക.

(3) Bയുടെ ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. (6,8 – 15)ഉം (0,9 – 45)ഉം ലേഖാചിത്രത്തിന്മേലുള്ള ബിന്ദുക്കളാണു്.

(4) ഈ സരളരേഖകൾ സമ്പതിക്കുന്ന P എന്ന ബിന്ദു അവർ തമ്മിൽ കണ്ടുമുട്ടുന്ന സമയവും സ്ഥലവും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. 9 മണിക്കു കോഴിക്കോട്ടിൽനിന്നു 3 നാഴിക ദൂരത്തുവെച്ചു അവർ തമ്മിൽ കണ്ടുമുട്ടുന്നു.

(5) x — അക്ഷത്തിന്നു സമാന്തരമായി $\frac{1}{2}''$ നീളത്തിൽ PQ വരക്കുക. Bയുടെ ലേഖാചിത്രത്തെ Rൽ ഛേദിക്കത്തക്കവണ്ണം Aയുടെ ലേഖാചിത്രത്തിന്നു സമാന്തരമായി QR വരക്കുക. x—അക്ഷത്തിന്നു സമാന്തരമായി Aയുടെ ലേഖാചിത്രത്തെ Sൽ ഛേദിക്കത്തക്കവണ്ണം RS വരക്കുക. $PQRS$ ഒരു സമാന്തരകമായതുകൊണ്ടു $RS = PQ$.

8—47ന്നു Aയും Bയും $1\frac{1}{2}$ നാഴിക അകലെയാണു്. 9 — 13ന്നും അവർ $1\frac{1}{2}$ നാഴിക അകലെയാണു്. ഇതു നിർണ്ണയിക്കുന്ന മാർഗ്ഗം ചിത്രം നോക്കി മനസ്സിലാക്കുക.

അഭ്യാസം 17.

1. തിരൂരിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു പോത്തനൂരിലേക്കു പോകുന്ന ഒരു തീവണ്ടിയുടെ സമയവിവരപ്പട്ടിക താഴെ ചേർക്കുന്നു.

തിരൂരിൽനിന്നുള്ള ദൂരം (നാഴിക)	ആപ്പീസ്	സമയം	
			മ. മി.
	തിരൂർ	പുറപ്പെടുന്നു	4. 24.
21	പട്ടാമ്പി		
28	ഷൊറണ്ണൂർ	എത്തുന്നു	5. 26.
		പുറപ്പെടുന്നു	5. 46.
36	ഒററപ്പാലം		
55	ഒലവക്കോട്	എത്തുന്നു	6. 36.
		പുറപ്പെടുന്നു	6. 42.
86	പോത്തനൂർ	എത്തുന്നു	8. 2.

ഈ വിവരങ്ങൾ ആസ്പദമാക്കി വണ്ടിയുടെ യാത്രയെ കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. അതിൽനിന്നു വണ്ടി പട്ടാമ്പി, ഒററപ്പാലം എന്നീ ആപ്പീസുകളിൽ എത്തുന്ന സമയം കാണുക.

2. A, B എന്ന രണ്ടു തീവണ്ടി ആപ്പീസുകൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരം 120 നാഴികയാകുന്നു. ഒരു വണ്ടി Aയിൽനിന്നു രാവിലെ 8മ. 48മി.നു പുറപ്പെട്ടു Bയിലേക്കു മണിക്കൂറിൽ 25 നാഴികവീതം ഓടുന്നു. രാവിലെ 10മ. 10മി.നു ഒരു വണ്ടി Bയിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു Aയിലേക്കു മണിക്കൂറിൽ 30 നാഴികവീതം ഓടുന്നു. എന്നാൽ രണ്ടു വണ്ടികളും എപ്പോൾ, എവിടെവെച്ചു തമ്മിൽ കണ്ടുമുട്ടുമെന്നു ഒരു ലേഖാചിത്രം വരച്ചു കാണുക.

3. ഒരു തീവണ്ടി A എന്നൊരു പട്ടണത്തിൽനിന്നു 12 മണിക്കു പുറപ്പെട്ടു അവിടെനിന്നു 58 നാഴിക ദൂരമുള്ള B എന്നൊരു പട്ടണത്തിൽ 2മ. 25മി.നു എത്തുന്നു. Bയിൽനിന്നു 12മ. 55മി.നു പുറപ്പെടുന്ന ഒരു വണ്ടി ഇതിനെ 1മ. 35മി.നു കണ്ടുമുട്ടുന്നുവെങ്കിൽ ആ വണ്ടി എപ്പോഴാണു Aയിൽ എത്തുന്നതെന്നു ഒരു ലേഖാചിത്രം വരച്ചു കാണുക.

4. തമ്മിൽ 45 നാഴിക ദൂരമുള്ള രണ്ടു പട്ടണങ്ങളിൽനിന്നു രണ്ടുപേർ ഒരേ സമയത്തു പുറപ്പെട്ടു അഭിമുഖമായി മണിക്കൂറിൽ $3\frac{1}{4}$ഉം 3ഉം നാഴികവീതം നടക്കുന്നതായാൽ അവർ എപ്പോൾ (a) തമ്മിൽ കണ്ടുമുട്ടും? എവിടെവെച്ചു? (b) 10നാഴിക അകലെയായിരിക്കും? ഒരു ലേഖാചിത്രം വരച്ചു ഉത്തരം കാണുക.

5. മണിക്കൂറിൽ 18 നാഴിക വീതം ഓടുന്ന ഒരു ബസ്സ് ഒരു പട്ടണം വിട്ടു 55 മിനുട്ട് കഴിഞ്ഞ ശേഷം അതിൻെറ പിന്നാലെ ഒരു മോട്ടോർകാർ മണിക്കൂറിൽ $23\frac{1}{2}$ നാഴിക വീതം ഓടുന്നതായാൽ കാർ എപ്പോൾ ബസ്സിനോടൊപ്പം എത്തും? എവിടെവെച്ചു? ഒരു ലേഖാചിത്രം വരച്ചു ഉത്തരം കാണുക.

6. A എന്നൊരാൾ രാവിലെ 4 മണിക്കു മലിരാശിയിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു പടിഞ്ഞാറോട്ടു മണിക്കൂറിൽ 3 നാഴികവീതം നടക്കുന്നു. B എന്നൊരാൾ അതേ സ്ഥലത്തുനിന്നു രാവിലെ 6 മണിക്കു പുറപ്പെട്ടു സൈക്കിളിന്മേൽ മണിക്കൂറിൽ 6 നാഴികവീതം സവാരിചെയ്യുന്നതായാൽ അയാൾ എപ്പോൾ, എവിടെവെച്ചു Aയോടൊപ്പം എത്തുമെന്നു ലേഖാചിത്രം വരച്ചു കാണുക. (1927)

7. Pയും Qയും 60 നാഴിക അകലെയുള്ള രണ്ടു പട്ടണങ്ങളാണ്. A ഉച്ചക്കു 1 മണിക്കു Pയിൽനിന്നു Qയിലേക്കു സവാരിചെയ്യുന്നു. B ഉച്ചക്കു 1.36നു Q വിട്ടു Pയിലേക്കു സവാരി ചെയ്യുന്നു, ഇരുവരും ഉച്ചക്കു 4 മണിക്കു തമ്മിൽ കണ്ടുമുട്ടുകയും, A വൈകുന്നേരം 6 മണിക്കു Qയിൽ എത്തുകയും ചെയ്യുന്നുവെങ്കിൽ ഒരു ലേഖാചിത്രം വരച്ചു

(1) B എപ്പോൾ Pയിൽ എത്തുമെന്നും,

(2) അവർ എപ്പോൾ 22 നാഴിക അകലെയായിരിക്കുമെന്നും,

(3) B എന്നയാൾ P, Q എന്ന പട്ടണങ്ങൾക്കു മദ്ധ്യേയായിരിക്കുമെന്നും കാണുക. (1929)

8. ഒരു മോട്ടോർകാർ 12 നാഴിക അകലെയുള്ള ഒരു ആപ്പീസിലേക്കു 8 മണിക്കു പുറപ്പെട്ടു 5 മിനുട്ടു കഴിഞ്ഞശേഷം ആപ്പീസിലേക്കു മണിക്കൂറിൽ 6 നാഴികവീതം പോകുന്ന ഒരു വണ്ടിയോടൊപ്പമെത്തുന്നു. കാർ 8മ. 40മി.നു ആപ്പീസ്സിൽ എത്തി, 10 മിനുട്ട് അവിടെ നിന്നശേഷം പോയ വേഗത്തിൽ തന്നെ തിരിച്ചു പുറപ്പെട്ട സ്ഥലത്തേക്കു പോകുന്നതായാൽ അതു വണ്ടിയെ (1) എപ്പോൾ (2) ആപ്പീസിൽനിന്നു എത്ര ദൂരത്തുവെച്ചു കണ്ടുമുട്ടുമെന്നു ഒരു ലേഖാചിത്രം വരച്ചു കാണുക.

9. ഒരു തീവണ്ടി Aയിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു 50 നാഴിക അകലെയുള്ള B എന്നൊരു ആപ്പീസ്സിലേക്കു മണിക്കൂറിൽ 15 നാഴികവീതം ഓടുന്നു. 1 മണിക്കൂർ കഴിഞ്ഞശേഷം Bയിൽനിന്നു ഒരു തീവണ്ടി Aയിലേക്കു മണിക്കൂറിൽ 40 നാഴികവീതം ഓടുന്നു. ഒരു ലേഖാചിത്രം വരച്ചു രണ്ടു വണ്ടികളും (1) എപ്പോൾ (2) Aയിൽനിന്നു എത്ര ദൂരത്തു വെച്ചു തമ്മിൽ കണ്ടുമുട്ടുമെന്നു കാണുക. രണ്ടാമത്തെ വണ്ടി Aയിൽനിന്നു 2 നാഴിക അകലെയായിരിക്കുമ്പോൾ ഒന്നാമത്തെ വണ്ടി എവിടെയായിരിക്കുമെന്നും കാണുക. (1931)

10. A, B, C എന്ന മൂന്നു തീവണ്ടികൾ, 60 നാഴിക തമ്മിൽ ദൂരമുള്ള P, Q എന്ന രണ്ടു പട്ടണങ്ങൾക്കിടയിൽ ഓടുന്നു. A 9 മണിക്കു Pയിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു മണിക്കൂറിൽ 12 നാഴികവീതം ഓടുന്നു. C 9 മണിക്കു Qയിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു മണിക്കൂറിൽ 30 നാഴികവീതം ഓടുന്നു. B ഇതിൽ പിന്നെ Pയിൽനിന്നു പുറപ്പെടുകയും 10മ. 40മി.നു Cയെ കണ്ടുമുട്ടുകയും പിന്നീടു Aയോടൊപ്പം Qയിൽ എത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ Bയുടെ ഗതിവേഗവും അതു Pയിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ട സമയവും കാണുക. (1933)

11. Pയിൽനിന്നു Qയിലേക്കുള്ള ദൂരം 65 നാഴികയാണ്. A എന്നൊരാൾ Pയിൽനിന്നു 7 മണിക്കു പുറപ്പെട്ടു ഒരു മോട്ടോർസൈക്കിളിന്മേൽ മണിക്കൂറിൽ 10 നാഴികവീതം സവാരിചെയ്യുന്നു. അയാൾ 1 മണിക്കൂർ സവാരിചെയ്തു ശേഷം 10 മിനുട്ട് നേരം വിശ്രമിക്കുന്നു. B 8മ. 45മി.നു Pയിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു മണിക്കൂറിൽ 15 നാഴികവീതം ഒരു മോട്ടോർകാറിൽ Qയിലേക്കു യാത്ര ചെയ്യുന്നു. രണ്ടുപേരുടേയും ഗതികാണിക്കുന്ന ലേഖാചിത്രങ്ങൾ വരക്കുക. ലേഖാചിത്രങ്ങളിൽനിന്നു

(1) അവർ Qയിൽ എത്തുന്ന സമയവും,

(2) B എപ്പോൾ Aയോടൊപ്പം എത്തുമെന്നും, എവിടെവെച്ചെന്നും,

(3) 9മ. 15മി.ന്നു അവർ തമ്മിലുള്ള ദൂരവും കാണുക.

12. ഒരാൾ രാവിലെ 4 മണിക്കു Aയിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു അവിടെനിന്നു 36 നാഴിക അകലെയുള്ള B എന്നൊരു സ്ഥലത്തേക്കു മണിക്കൂറിൽ 8 നാഴിക വീതം ഒരു സൈക്കിളിന്മേൽ സവാരിചെയ്യുന്നു. 2 നാഴിക സവാരിചെയ്ത ശേഷം സൈക്കിൾ നന്നാക്കുവാൻ $\frac{1}{2}$ മണിക്കൂർ ചിലവായി. അതിൽപിന്നെ മണിക്കൂറിൽ 5 നാഴികവീതം മാത്രമേ സവാരി ചെയ്വാൻ കഴിഞ്ഞുള്ളൂ. ഒരു ലേഖാചിത്രം വരച്ചു അയാൾ Bയിൽ എപ്പോൾ എത്തിയെന്നു കാണുക. അയാൾ Bയിൽ എത്തിയപ്പോൾ Aയിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു മണിക്കൂറിൽ 9 നാഴികവീതം സവാരിചെയ്തു അയാളുടെ സ്നേഹിതനും അയാളോടൊപ്പം എത്തിയെങ്കിൽ അയാൾ Aയിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ട സമയം കാണുക. (1928)

13. ഒരാൾ ഒരു ഗ്രാമത്തിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു അടുത്തുള്ള പട്ടണത്തിലേക്കു മണിക്കൂറിൽ 4 നാഴിക വീതം നടക്കുകയും ഓരോ മണിക്കൂർ നടന്നശേഷം 15 മിനുട്ട് വിശ്രമിക്കുകയും ചെയ്യും. അയാൾ പുറപ്പെട്ട് $2\frac{1}{2}$ മണിക്കൂർ കഴിഞ്ഞശേഷം അവിടെനിന്നു ഒരു ബസ്സ് പുറപ്പെടുകയും അയാൾ പോയവഴിയായി പട്ടണത്തിലേക്കു മണിക്കൂറിൽ 24 നാഴിക വീതം ഓടുകയും ചെയ്യാൽ ബസ്സ് എപ്പോൾ അയാളോടൊപ്പം എത്തിയിരിക്കും? എവിടെവെച്ച്? ഗണിച്ചും ഉത്തരം കണ്ടു വരച്ചുകിട്ടിയ ഉത്തരത്തോടു ഒത്തു നോക്കുക.

14. ഒരാൾ ഒരു പട്ടണത്തിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു മണിക്കൂറിൽ 4 നാഴിക വീതം നടന്നു. $\frac{1}{2}$ മണിക്കൂർ വിശ്രമിച്ചശേഷം മണിക്കൂറിൽ 3 നാഴികവീതം 1 മണിക്കൂർകൂടി നടന്നു. അയാൾ പുറപ്പെട്ടു $1\frac{1}{2}$ മണിക്കൂർ കഴിഞ്ഞശേഷം അയാളുടെ സ്നേഹിതൻ അതേ പട്ടണത്തിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു അയാൾ പോയ വഴിയായി മണിക്കൂറിൽ 11 നാഴികവീതം സൈക്കിളിന്മേൽ സവാരി ചെയ്യുന്നതായാൽ എപ്പോൾ അയാളോടൊപ്പം എത്തും? എവിടെവെച്ച്? ഉത്തരം ഗണിച്ചു കാണുക. ലേഖാചിത്രം വരച്ചു രണ്ടുത്തരങ്ങളും ഒത്തു നോക്കുക.

15. ഒരാൾ കാലത്തു 8 മണിക്കു അയാളുടെ വീട്ടിൽനിന്നു $\frac{3}{4}$ നാഴിക അകലെയുള്ള ഒരു തീവണ്ടിയാപ്പീസിലേക്കു മണിക്കൂറിൽ 3 നാഴികവീതം നടന്നു. 15 മിനുട്ടു ആപ്പീസിൽ നിന്നശേഷം വീട്ടിലേക്കു തിരിച്ചുപോയി. അയാളുടെ മകൻ 8മ. 30മി.ന്നു വീട്ടിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു സൈക്കിളിന്മേൽ മണിക്കൂറിൽ 6 നാഴികവീതം തീവണ്ടിയാപ്പീസിലേക്കു സവാരിചെയ്യുന്നതായാൽ എപ്പോൾ, എവിടെവെച്ചു അയാളുടെ അച്ഛനെ കണ്ടുമുട്ടും?

16. 100 വാര ഓട്ടപ്പന്തയത്തിൽ A 10 വാരകൊണ്ടു Bയേയും 8 വാര കൊണ്ടു Cയേയും തോല്പിക്കുന്നു. Bയും Cയും 100 വാര ഓട്ടപ്പന്തയത്തിൽ ഓടുന്നതായാൽ ആർ ജയിക്കുമെന്നും എത്ര വാരകൊണ്ടെന്നും (അടുത്ത വാരവരെ കൃത്യമായി) കാണുക. (1919)

17. 150വാര ഓട്ടത്തിൽ B 30 വാരകൊണ്ടു Cയെ തോല്പിക്കും. 60വാര ഓട്ടത്തിൽ C 10 വാരകൊണ്ടു Aയെ തോല്പിക്കും. എന്നാൽ 100 വാര ഓട്ടത്തിൽ Aയും Bയും ഒരുമിച്ചു ഓട്ടം തികപ്പാൻ Bയെക്കാൾ എത്ര വാര മുമ്പു നിന്നു A ഓടിത്തുടങ്ങണം? മൂന്നുപേരും ഒരുമിച്ചു പുറപ്പെടുന്നതായാൽ B 80 വാര ഓടിക്കഴിയുമ്പോൾ Aയും Cയും എത്ര ഓടിയിരിക്കും? (1932)

18. ഒരു മോട്ടോർകാർ 4 മണിക്കൂറിൽ 75 നാഴിക പോകുന്നു. അതു കുറേ സമയം മണിക്കൂറിൽ 20 നാഴികവീതവും ബാക്കിസമയം 18 നാഴികവീതവുമാണ് പോയതെങ്കിൽ ഓരോ വേഗത്തിലും പോയ ദൂരം കാണുക.

അദ്ധ്യായം 12.

വിവിധപാഠങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച പരിശോധനാ ചോദ്യങ്ങൾ

അഭ്യാസം 18.

I സംഖ്യകൾ.

1. 23, 16, 9, 2 എന്ന സംഖ്യാശ്രേണി പകൎത്തു അതിൽ 4 പദങ്ങൾ കൂടി ചേൎക്കുക. ഈ ശ്രേണിയിൽ 19·4, 0, −4·6 എന്ന സംഖ്യകളോടു ഏററവും അടുത്ത പദങ്ങൾ ഏവയാണ്? (1936)

2. 0, 2, 5, 7 എന്ന അക്കങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു 25കൊണ്ടു ശിഷ്ടം വരാതെ ഹരിക്കാവുന്ന സംഖ്യകൾ എഴുതുക.

3. വിട്ടസ്ഥാനത്തു എന്തു ചേൎത്താൽ താഴേവരുന്ന സംഖ്യകൾ 9, 11 എന്നിവ ഓരോന്നിൻെറ ഗുണിതമായിത്തീരും?

1478*; 600*17

4. 4200നേയും 5100നേയും 1ഉം 17ഉം യഥാക്രമം ബാക്കിവരത്തക്ക വണ്ണം ഹരിക്കുന്ന ഏററവും വലിയ സംഖ്യ കാണുക.

5. 8, 9, 10, 12 സെക്കണ്ട്, ഇങ്ങിനെ യഥാക്രമം ഇടവിട്ടു അടിക്കുന്ന 4 മണികൾ ഒന്നിച്ചു അടിക്കുന്നതു എത്ര ഇടവിട്ടാണ്? ഇതിന്നിടയിൽ ഓരോന്നും എത്ര പ്രാവശ്യം അടിച്ചിരിക്കും?

II സാധാരണ ഭിന്നിതങ്ങൾ.

1. $\frac{39}{45}=\frac{13}{15}=\frac{39+13}{45+15}$ ശരിയോ തെറേറാ?

2. $\frac{5}{7}$ എന്ന ഭിന്നിതത്തിൻെറ അംശത്തോടും ഛേദത്തോടും 1 കൂട്ടുന്നതിനാലും അവയിൽനിന്നു 1 കിഴിക്കുന്നതിനാലും കിട്ടുന്ന ഭിന്നിതങ്ങൾ $\frac{5}{7}$നേക്കാൾ വലുതോ, ചെറുതോ? $\frac{7}{5}$ എന്ന ഭിന്നിതത്തെ മേൽ വിവരിച്ചപ്രകാരം മാററുന്നതിനാൽ ഉണ്ടാവുന്ന ഭിന്നിതങ്ങൾ $\frac{7}{5}$നേക്കാൾ വലുതോ, ചെറുതോ?

3. ഒരേ അംശമുള്ള ഭിന്നിതങ്ങളാക്കി മാററി അവരോഹക്രമത്തിലെഴുതുക:—$\frac{14}{31}$, $\frac{6}{13}$, $\frac{21}{46}$.

4. 1 നാഴിക നിരത്തു നന്നാക്കുവാൻ 1630ക. 8ണ. ചെലവാകുന്നു. $\frac{17}{24}=\frac{1}{2}+\frac{1}{6}+\frac{1}{24}$. ഈ സമതാം ഉപയോഗിച്ചു $\frac{17}{24}$ നാഴിക ദൂരം നിരത്തു നന്നാക്കുവാനുള്ള ചെലവു കാണുക.

5. രണ്ടു സംഖ്യകളുടെ തുക 144 ആകുന്നു. ഒന്നിൻെറ $\frac{3}{7}$ മറേറതിൻെറ $\frac{1}{3}$നോടു സമമാണെങ്കിൽ സംഖ്യകൾ കാണുക.

6. ഒരു റെയിൽവെ കമ്പനിക്കാർ തീവണ്ടിക്കൂലിയോടു അതിൻെറ പകുതി കൂട്ടുകയും വീണ്ടും പുതിയ കൂലിയുടെ $\frac{3}{4}$ കൂട്ടുകയും ചെയ്തു. കൂലി ഇങ്ങിനെ രണ്ടു പ്രാവശ്യം വൎദ്ധിപ്പിച്ച ശേഷം ഒരു ടിക്കററിൻെറ വില 19ക. 4ണ. യാണെങ്കിൽ അതിൻെറ ആദ്യത്തെ വില അണവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

(1926)

III ദശാംശ ഭിന്നിതങ്ങൾ.

1. 7·1ൻേറയും 6·39ൻേറയും തുകയെ അവയുടെ വ്യത്യാസംകൊണ്ടു പെരുക്കുക.

2. താഴേ കാണുന്നതു πയുടെ 3 വിലകളാണു്.

$\frac{355}{113}$, $\frac{22}{7}$, 3·141592

ഇവ മൂന്നും ദശാംശഭിന്നിതങ്ങളായി എഴുതിയാൽ എത്ര ഗണ്യസംഖ്യകളോളം യോജിച്ചിരിക്കും?

3. 5242നെ 25314കൊണ്ടു പെരുക്കുക. ഗുണനഫലത്തിൽനിന്നു താഴേ എഴുതിയ ഗുണനഫലങ്ങൾ അനുമാനിച്ചെഴുതുക.

(*a*) $0{\cdot}5242\times2531{\cdot}4$

(*b*) $0{\cdot}005242\times0{\cdot}00025314$

4. 3 3 5 6 2നെ 3 4 6കൊണ്ടു ഹരിക്കുക. ഹരിതഫലത്തിൽനിന്നു (*a*) $0{\cdot}033562\div3460$. (*b*) $3356{\cdot}2\div0{\cdot}00346$ അനുമാനിക്കുക.

5. 1 ടണ്ണിൻെറ ·04375 എത്ര റാത്തലാണ്?

6. $16\frac{1}{2}$ അടി ഒരു നാഴികയുടെ ഏതൊരു ദശാംശഭിന്നിതമാണ്?

IV ബീജഗണിതം: പ്രാരംഭം.

1. ആരോഹക്രമത്തിലെഴുതുക.

$$+\cdot125, \quad -\cdot05, \quad +\cdot0125, \quad -\cdot5, \quad -\cdot25.$$

ഏററവും വലിയ ഭിന്നിതം കിട്ടുവാൻ ഏററവും ചെറിയതിനോടു എത്ര കൂട്ടേണം?

2. പൂരിപ്പിക്കുക.

(a) $-a-3a=$ (b) $(-a)\times(-3a)=$

(c) $\dfrac{-a}{-3a} =$

3. $m=-\frac{1}{2}$; $n=+\frac{1}{3}$. എന്നാൽ താഴേ പറയുന്നവയുടെ വില കാണുക. (1) $\frac{1}{3}mn$. (2) m^2-n^2. (3) $\dfrac{1}{m}-\dfrac{1}{n}$

4. ചുരുക്കുക. (a) $3p-(q-2x)-(3-5p+2q-4r)$

(b) $10-[5a-\{4-3(b-2)-a\}-17]$

5. പെരുക്കുക. (a) $(1-4x)(-2+3x)$

(b) $(-5x+4y)(5y-4x)$

6. ഹരിക്കുക. (a) $(45x^2-12x-28)\div(15x-14)$

(b) $(13x^2-224xy+51y^2)\div(x-17y)$

7. നേരിട്ടു പെരുക്കാതെ ഫലം കാണുക.

(a) 51^2 (b) 79^2 (c) 88×92.

V ചിഹ്നീയ സൂചനം.

1. ഒരു സിനിമാപ്രദൎശനത്തിന്നു പിരിഞ്ഞുകിട്ടിയ സംഖ്യ aക. b കാലുറുപ്പിക c രണ്ടണ d അണയായിരുന്നു. തുകയെ (1) ക.യായി (2) അണയായി എഴുതുക.

2. m വാര പട്ടിൽനിന്നു n അംഗുലം വീതം നീളമുള്ള p കഷ്ണങ്ങൾ മുറിച്ചെടുത്താൽ ബാക്കിയാകുന്ന നീളം എത്ര അടിയാണ്?

3. താഴേ പറയുന്നവയെ സമതാരൂപത്തിലെഴുതുക.

(a) xൽനിന്നു y കിഴിച്ചാൽ mനോടു n കൂട്ടിയതിൻെറ ഇരട്ടി കിട്ടും.

(b) രണ്ടു സഹോദരന്മാരുടെ വയസ്സു pഉം qഉം കൊല്ലമാണ്.
m കൊല്ലം കഴിഞ്ഞാൽ അവരുടെ വയസ്സിൻെറ തുക n കൊല്ലമായിരിക്കും.

(c) b പുസ്തകത്തിന്നു pണ. വീതം m പുസ്തകത്തിന്നു Rക. വിലയാകും.

4. 1 മുതൽ n വരെയുള്ള പൂർണ്ണസംഖ്യകളുടെ തുക $\frac{n(n+1)}{2}$ ആകുന്നു. ഈ സൂത്രം ഉപയോഗിച്ചു

(a) 1 മുതൽ 20വരെയുള്ള

(b) 30 മുതൽ 50വരെയുള്ള പൂർണ്ണസംഖ്യകളുടെ തുക കാണുക.

5. $y=mx+c$. xൻെറ വില മററുള്ള അക്ഷരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചെഴുതുക. വിട്ട കള്ളികൾ പൂരിപ്പിക്കുക.

y	15	-6		0
m		-4	6	$\frac{1}{2}$
x	7	5	-8	
c	1		44	-1

6. $A=P\left(1+\frac{nr}{100}\right)$. P, n, r എന്നീ സംഖ്യകളുടെ വില മററുള്ള അക്ഷരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചെഴുതുക.

VI സമതങ്ങൾ.

1. ഫലം നിർണ്ണയിക്കുക.

(a) $\frac{3x+1\frac{1}{3}}{4}-\frac{1-4x}{5}=0$

(b) $6-x+\frac{4x+2}{4}=\frac{x-7}{2}-\frac{4x-3}{5}$

(c) $15x-169y=199$; $12x+143y=-119$

(d) $\frac{1}{5}x+\frac{1}{4}y=9$; $\frac{1}{3}x+\frac{1}{6}y=20$

2. ഒരു കച്ചവടക്കാരൻ റാത്തലിന്നു 2ക. 14ണ. വീതം വിലയുള്ള 540 റാത്തൽ ചായ വാങ്ങി. ചായയുടെ വില കുറഞ്ഞതിനാൽ റാത്തലിന്നു 2ക. 10ണ. വിലയുള്ള ഒരു താണതരം ചായ വാങ്ങി രണ്ടു തരവും കൂട്ടി കലൎത്തി റാത്തലിന്നു 2ക. 11ണ. 6പ. പ്രകാരം വിററതിനാൽ ലാഭമോ നഷ്ടമോ ഇല്ലാതിരുന്നാൽ താണതരം ചായ എത്ര റാത്തൽ കലൎത്തിയിരിക്കേണം?

3. ഒരാൾ ഒരു കൊല്ലം തൻെറ വരവിന്മേൽ ഉറുപ്പികക്കു 6പ. പ്രകാരം ആദായനികുതി അടച്ചു. രണ്ടാംകൊല്ലം 800ക. അധികം വരവുണ്ടായെങ്കിലും ഉറുപ്പികക്കു 8പ. വീതം ആദായനികുതി അടക്കേണ്ടിവന്നതിനാൽ അസ്സൽ വരവു 700ക. മാത്രം വൎദ്ധിച്ചുവെങ്കിൽ രണ്ടാംകൊല്ലത്തിലെ ആകെ വരവെത്രയായിരുന്നു?

4. 20,000ക. സ്വത്തുള്ള ഒരാൾ തൻെറ ഭാൎയ്യയുടെ അവകാശത്തിൽ 1000ക. കുറച്ചു തൻെറ മകൾക്കും, മകളുടെ ഓഹരിയുടെ $\frac{3}{4}$ഉം 1125ക.യും മകന്നും കൊടുപ്പാൻ തൻെറ മരണപത്രികയിൽ നിൎദ്ദേശിക്കുന്നുവെങ്കിൽ ഓരോരുത്തരുടേയും ഓഹരി കാണുക.

5. 100 നാഴിക ദൂരെയുള്ള ഒരു സ്ഥലത്തേക്കായി ഒരു മോട്ടോർ വണ്ടിക്കാരൻ രാവിലെ 6 മണിക്കു വീട്ടുവിട്ടു. അല്പദൂരം മണിക്കൂറിൽ 30 നാഴിക യാത്ര ചെയ്തശേഷം ഇഞ്ചിന്നു കേടു പററുകയാൽ ശീഘ്രത ആദ്യത്തേതിൻെറ പകുതിയാക്കി ഉദ്ദിഷ്ടസ്ഥാനത്തു അയാൾ പകൽ 10മ. 10മി.നു എത്തിയെങ്കിൽ വീട്ടിൽനിന്നു എത്ര ദൂരത്തു വെച്ചാണ്, ഏതു സമയത്താണ് അയാൾ ശീഘ്രത ഭേദപ്പെടുത്തിയത്? (Oct. 1949)

6. ഒരു ക്ലാസ്സിൽ ഓരോ ബെഞ്ചിൽ 5 കുട്ടികൾ വീതം ഇരുന്നാൽ ഒരു ബെഞ്ച് ബാക്കി വരും. 4 കുട്ടികൾ വീതം ഇരുന്നാൽ 3 കുട്ടികൾക്കു ഇരിപ്പാൻ സ്ഥലമുണ്ടാകയില്ല. എന്നാൽ ആ ക്ലാസ്സിലെ കുട്ടികളുടെ എണ്ണവും ബെഞ്ചുകളുടെ എണ്ണവും കാണുക. (1943)

7. ഒരാൾ 5 പശുക്കളേയും 9 എരുമകളേയും 1442ക.ക്കു വാങ്ങി. അയാൾ 2 പശുക്കളെ കുറച്ചും 3 എരുമകളെ അധികവും വാങ്ങിയെങ്കിൽ 169ക. അധികം ചെലവാകുമായിരുന്നു. എന്നാൽ ഒരു പശുവിൻേറയും ഒരു എരുമയുടേയും വില കാണുക. (1945)

8. ഒരു ഹോക്കി ക്ലബ്ബ് കാൎയ്യദൎശിയുടെ കൈവശം 24ക.യുണ്ടായിരുന്നു. അതുകൊണ്ടു അയാൾ 2 സ്റ്റിക്കും 1 ഡജൻ പന്തും വാങ്ങിയ ശേഷം 8ണ. ബാക്കിയുണ്ടായി. അതേ സംഖ്യകൊണ്ടു 4 സ്റ്റിക്കും 9 പന്തും വാങ്ങുന്നതായാൽ 8ണ. പോരാതെ വരുമെങ്കിൽ ഒരു സ്റ്റിക്കിൻേറയും ഒരു പന്തിൻേറയും വില കാണുക. (1939)

9. ഒരു സമകോണ ചതുരത്തോട്ടത്തിൻെറ നീളം 2വാര കുറയ്ക്കുകയും വീതി 5 വാര കൂട്ടുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ വിസ്തീർണ്ണം 160 ചതുരശ്രവാര കൂടുതൽ ആയി കാണാം. എന്നാൽ നീളം 4 വാര കൂട്ടി, വീതി 3വാര കുറച്ചാൽ വിസ്തീർണ്ണം 2 ചതുരശ്രവാര കുറവായിക്കാണും. എന്നാൽ തോട്ടത്തിൻെറ നീളവും വീതിയും കാണുക. (1942)

10. ഒരു ഭിന്നിതത്തിൻെറ അംശത്തിൽനിന്നു 1 കിഴിക്കുകയും ഛേദകത്തോടു 2 കൂട്ടുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ അതു $\frac{1}{2}$ക്കു സമമാകും. അംശത്തിൽനിന്നും ഛേദകത്തിൽനിന്നും യഥാക്രമം 7ഉം 2ഉം കിഴിച്ചാൽ ഭിന്നിതം $\frac{1}{3}$ന്നു സമമാകും. എന്നാൽ ഭിന്നിതം കാണുക.

VII സംബന്ധം.

1. $7\frac{1}{2}$ റാത്തൽ കാപ്പിയുടേയും $6\frac{1}{2}$ റാത്തൽ ചായയുടേയും വില സമമാണെങ്കിൽ കാപ്പിയുടേയും ചായയുടേയും വില പൂർണ്ണ സംഖ്യകൾ ഉപയോഗിച്ചു താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

2. ഒരു സ്കൂളിൽ 821 കുട്ടികളുണ്ട്. 19 ആൺ കുട്ടികൾ വന്നു ചേൎന്നപ്പോൾ ആൺ കുട്ടികളുടേയും പെൺകുട്ടികളുടേയും എണ്ണം 19:2 എന്ന സംബന്ധത്തിലായാൽ പുതുതായി കുട്ടികൾ ചേരുന്നതിന്നു മുമ്പു അവരുടെ എണ്ണത്തിൻെറ സംബന്ധമെന്തായിരുന്നു?

3. ഒരു കൈത്തൊഴിൽ ശാലയിലെ പുരുഷന്മാരുടേയും സ്ത്രീകളുടേയും കുട്ടികളുടേയും എണ്ണത്തിൻെറ സംബന്ധം 5 : 3 : 1 ആകുന്നു. അവരുടെ ദിവസേനയുള്ള കൂലിയുടെ സംബന്ധം 6 : 4 : 3 ആകുന്നു. ആകെ പ്രവൃത്തിക്കാരുടെ എണ്ണം 153ഉം ഒരു സ്ത്രീയുടെ1 ദിവസത്തെ കൂലി 1ക.യും ആണെങ്കിൽ പ്രവൃത്തിക്കാരുടെ 1 ദിവസത്തെ ആകെ കൂലി കാണുക.

4. രണ്ടു കുട്ടികളുടെ വയസ്സിൻെറ സംബന്ധം 5 : 8 ആണ്. ഇളയവൻ ജനിച്ചപ്പോൾ മൂത്തവന്നു 2 കൊല്ലവും 3 മാസവും പ്രായമുണ്ടായിരുന്നെങ്കിൽ മൂത്തവന്നു ഇപ്പോൾ എത്ര വയസ്സുണ്ടു? 6 മാസം കഴിഞ്ഞാൽ അവരുടെ വയസ്സിൻെറ സംബന്ധമെന്തായിരിക്കും?

5. രണ്ടു കൃഷിക്കാരുടെ നിലത്തിൻെറ വിസ്തീർണ്ണം 9 : 20 എന്ന സംബന്ധത്തിലാകുന്നു. ഏക്കർ ഒന്നിന്നു അവരുടെ നിലങ്ങളുടെ വിലയുടെ സംബന്ധം 25 : 12 ആണെങ്കിൽ അവരുടെ നിലത്തിൻെറ ആകെ വില താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

6. രണ്ടു സഹോദരന്മാരുടെ കൈയിലുള്ള പണത്തിൻെറ സംബന്ധം 7:3 ആകുന്നു. ഒരാൾ മറേറയാൾക്കു 200ക. കൊടുക്കുന്നതായാൽ അതിൻെറ

സംബന്ധം 3 : 7 ആകുമെങ്കിൽ ഒരോരുത്തരുടേയും കൈയിലുള്ള സംഖ്യ കാണുക.

7. ഒരു തീവണ്ടി മണിക്കൂറിൽ 35 നാഴിക ഓടും. വേറൊരു വണ്ടിക്കു 20 നാഴിക ഓട്ടുവാൻ 35 മിനുട്ട് വേണം. ഏതു വണ്ടിയാണ് അധികം വേഗം ഓടുന്നതു? അവയുടെ ശീഘ്രത പൂൎണ്ണസംഖ്യകൾ ഉപയോഗിച്ചു താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

8. $2\frac{1}{2}$ റാത്തൽ വെള്ളിക്കു $1\frac{1}{2}$ ഔൺസ് പൊന്നിൻെറ $\frac{3}{4}$ ഓഹരിമാത്രം വിലയുള്ളുവെങ്കിൽ വെള്ളിയുടെയും പൊന്നിൻേറയും വില താരതമ്യപ്പെടുത്തുക. പൂൎണ്ണസംഖ്യകൾ മാത്രം ഉപയോഗിക്കുക.

9. പൊന്നും ചെമ്പും 11 : 6ഉം 9 : 5ഉം എന്ന സംബന്ധത്തിൽ ചേൎത്ത സമ്മിശ്രലോഹങ്ങൾ കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ രണ്ടു ആഭരണങ്ങളുടെ തൂക്കം സമമാണെങ്കിൽ അവയിൽ ഏതിന്നാണ് അധികം വില?

VIII അനുപാതം.

1. ചുവടെത്തന്നിട്ടുള്ള സംഖ്യകൾ തമ്മിൽ അനുപാതമുണ്ടോയെന്നെഴുതുക.

(*a*) 5, 9, 45, 81 (*b*) 7, 4, 15, 8 (*c*) 17, 51, 34, 102
(*d*) 16, 21, 256, 336.

2. വിട്ട കള്ളികൾ പൂരിപ്പിക്കുക.

(*a*) 832 : 122 : ( ) : 2440
(*b*) ( ) : 17 : : 804 : 67 (*c*) $\frac{2}{9}:\frac{1}{4}::\frac{3}{8}:(\quad)$
(*d*) 5ക. 13ണ. : ( ) : : 7ക്കി. 9പൈ. : 1 പവൻ.

3. ഒരു ഗ്രാമത്തിൻെറ പടം 1 : 3000 എന്ന തോതിൽ വരച്ചിരിക്കുന്നു. പടത്തിൽ 2·1″ നീളമുള്ള ഒരു കുളത്തിൻെറ യഥാൎത്ഥനീളം കാണുക. രണ്ടു കെട്ടിടങ്ങൾ തമ്മിൽ 5 ഫൎല്ലോങ്ങ് ദൂരമുണ്ടെങ്കിൽ പടത്തിൽ ആ ദൂരം എത്രയായിരിക്കും?

4. ഒരു ദിവസം ഒരു കുട്ടിയുടെ നിഴലിൻെറ നീളം 1′8″ ആണെന്നു കണ്ടു. അതേ സമയം 35′ ഉയരമുള്ള ഒരു തൂണിൻെറ നിഴലിൻെറ നീളം 12′6″ ആയിരുന്നെങ്കിൽ കുട്ടിയുടെ ഉയരം ഗണിക്കുക. ഒരു പടം വരച്ചും ഉത്തരം കാണുക.

5. *a* ആളുകൾക്കു ഒരു പണി ചെയ്യുവാൻ *b* ദിവസം വേണം. എന്നാൽ *c* ആളുകൾ ആ പണി എത്ര ദിവസംകൊണ്ടു ചെയ്യു തീൎക്കും? *d* ദിവസംകൊണ്ടു ചെയ്യു തീൎപ്പാൻ എത്ര ആളുകൾ വേണ്ടിവരും?

6. x ആളുകൾക്കു കുറേ ദിവസത്തേക്കു ദിവസത്തിൽ y ഔൺസ് വീതം ഭക്ഷണം ശേഖരിച്ചു വെച്ചിട്ടുണ്ടു. m ആളുകൾക്കു അത്ര ദിവസം തന്നെ ആ ഭക്ഷണം കൊടുക്കുന്നതായാൽ ഓരോ ആൾക്കും ഒരു ദിവസം എത്ര ഔൺസ് ഭക്ഷണം കിട്ടും?

7. 12000 ജനങ്ങളുള്ള ഒരു പട്ടണത്തിൽ ഓരോ ആൾക്കും ദിവസത്തിൽ 15 ഗാലൺ വീതം 25 ദിവസത്തേക്കു വെള്ളം ശേഖരിച്ചു വെച്ചിരുന്നു. 8 ദിവസം കഴിഞ്ഞപ്പോൾ കുറെ ആളുകൾ പട്ടണത്തിൽ വരികയാൽ ഓരോ ആൾക്കും ദിവസത്തിൽ 3 ഗാലൺ വെള്ളം വീതം കുറച്ചു കൊടുപ്പാൻ നിശ്ചയിച്ചു. ഇങ്ങിനെ ചെയ്യുതിനാൽ വെള്ളം 3 ദിവസം അധികം നിന്നെങ്കിൽ പുതുതായി വന്നവരുടെ എണ്ണം കാണുക.

8. ഒരാൾ 45 ദിവസംകൊണ്ടു ഒരു നാഴിക ദൂരം നിരത്തുണ്ടാക്കുവാൻ കരാർ ചെയ്തു. 160 കൂലിക്കാരെ പണിക്കേല്പിച്ചു. 18 ദിവസം കഴിഞ്ഞശേഷം പ്രവൃത്തിയിൽ $\frac{1}{3}$ അംശം മാത്രം തീൎന്നതായി കണ്ടു. പിന്നെ മഴനിമിത്തം 3 ദിവസം പണി മുടക്കേണ്ടിവന്നു. നിശ്ചിതസമയത്തിൽ പണി തീരേണമെങ്കിൽ അയാൾ എത്ര കൂലിക്കാരെക്കൂടി ചേൎക്കണം?

IX കൂട്ടകച്ചവടം.

1. Aയും Bയും യഥാക്രമം4500ക.യും 5300ക.യും മുടക്കി നടത്തിയ ഒരു കച്ചവടത്തിൽനിന്നു കിട്ടിയ ലാഭം അവരുടെ മുതലിന്നനുസരിച്ചു ഭാഗിച്ചപ്പോൾ Bക്കു Aയെക്കാൾ 56ക. അധികം കിട്ടിയെങ്കിൽ ആകെ ലാഭമെത്രയായിരുന്നു?

2. A, B, C എന്ന 3 പേർ കൂട്ടുകാരായി നടത്തിയ ഒരു കച്ചവടത്തിൽ A 1750ക.യും B 2100ക.യും മുടക്കി. ആകെ കിട്ടിയ ലാഭം 130ക.യും അതിൽ Cയുടെ ഓഹരി 53ക.യും ആയിരുന്നെങ്കിൽ C മുടക്കിയ സംഖ്യയും, A, B എന്നവരുടെ ലാഭവും കാണുക.

3. A, B, C എന്ന 3 പേർ ഒരു കാപ്പിത്തോട്ടത്തിൽ പ്രവൃത്തിക്കുവാനായി കൂലിക്കാരെ അയക്കുവാൻ കരാറു ചെയ്തു. A 21 കൂലിക്കാരെ 90 ദിവസവും, B 27 കൂലിക്കാരെ 150 ദിവസവും, C 12 കൂലിക്കാരെ 360 ദിവസവും അയച്ചതിന്നു ആകെ 12825ക. കൂലി കിട്ടിയെങ്കിൽ ഓരോ കരാറുകാരന്നും കിട്ടേണ്ടുന്ന സംഖ്യ കാണുക.

4. A 4500ക. മുടക്കി ഒരു കച്ചവടം തുടങ്ങി 4 മാസം കഴിഞ്ഞശേഷം B 3000ക. മൂലധനത്തോടുകൂടി കച്ചവടത്തിൽ ചേൎന്നു. 2 മാസം കഴിഞ്ഞശേഷം 5000ക. മൂലധനമുണ്ടായിരുന്ന C എന്നൊരാളും കച്ചവടത്തിൽ പങ്ക

കാരനായിച്ചേൎന്നു. ചേൎന്നു 2 മാസം കഴിഞ്ഞശേഷം C തൻെറ മുതലിൽനിന്നു 2500ക. തിരിച്ചെടുത്തു. കച്ചവടം ആരംഭിച്ചു ഒരു കൊല്ലം കഴിഞ്ഞപ്പോൾ 670ക. ലാഭമുള്ളതായി കണ്ടാൽ അതിൽ ഓരോരുത്തൎക്കുമുള്ള ഓഹരി കാണുക.

5. ഒരാൾ കച്ചവടം തുടങ്ങി 3 മാസം കഴിഞ്ഞ ശേഷം അയാളുടെ അനുജൻ കച്ചവടത്തിൽ കൂട്ടുകാരനായി ചേൎന്നു. കച്ചവടം ആരംഭിച്ചു 1 കൊല്ലം കഴിഞ്ഞശേഷം അവരുടെ ലാഭം $5 : 6$ എന്ന സംബന്ധത്തിലാണെങ്കിൽ അവരുടെ മൂലധനത്തിൻെറ സംബന്ധം കാണുക.

6. A 6500ക. മുടക്കി ഒരു കച്ചവടം തുടങ്ങി കുറെ മാസം കഴിഞ്ഞശേഷം B 7800ക. മൂലധനത്തോടുകൂടി കച്ചവടത്തിൽ ചേൎന്നു. A കച്ചവടം തുടങ്ങി 12 മാസം കഴിഞ്ഞശേഷം അവരുടെ ലാഭത്തിൻെറ $\frac{2}{3}$ ഓഹരി Aക്കു കിട്ടിയെങ്കിൽ B എപ്പോഴാണ് പങ്കുകാരനായി ചേൎന്നത്?

X ശതമാനം.

1. (a) സാധാരണഭിന്നിതമാക്കി മാററുക.

$37\frac{1}{2}\%$, $6\frac{1}{4}\%$, $8\frac{1}{3}\%$, $67\frac{1}{2}\%$, $83\frac{1}{3}\%$.

(b) ദശാംശഭിന്നിതമാക്കി മാററുക.

35%, 60%, $3\frac{1}{2}\%$, $8\frac{1}{4}\%$.

(c) ശതമാനമായെഴുതുക.

$\frac{5}{8}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{15}$, 0·2, 0·37.

(d) x, yയുടെ 10% അധികമാണെങ്കിൽ y, xൻെറ എത്ര ശതമാനം കുറവാണ്?

2. 450ക. ശമ്പളമുള്ള ഒരാൾ 250ക.ക്കു മീതെയുള്ള സംഖ്യയിന്മേൽ ഉറുപ്പികക്കു 9പ. വീതം നികുതി അടക്കുന്നുവെങ്കിൽ ആകെ നികുതി മുഴു ശമ്പളത്തിൻെറ എത്ര ശതമാനമാണ്?

3. Aയും Bയും സ്ഥാനാൎത്ഥികളായി നിന്ന ഒരു മുനിസിപ്പാൽ തിരഞ്ഞെടുപ്പിൽ Aക്കു Bയേക്കാൾ ആകെ വോട്ടിൻെറ 15% അധികം കിട്ടി. Bക്കു 272 വോട്ടു കിട്ടിയെങ്കിൽ Aക്കു കിട്ടിയതെത്ര?

4. ഒരു പട്ടണത്തിലെ കാനേഷുമാരി കണക്കുപ്രകാരം 1931—41 എന്ന കൊല്ലങ്ങളിൽ പരദേശികളുടെ എണ്ണം 2000ൽനിന്നു 1500 ആയി കുറയുകയും സ്വദേശികളുടെ എണ്ണം8% വൎദ്ധിക്കുകയും ചെയ്തു. ആ കൊല്ലങ്ങളിൽ ആകെ ജനസംഖ്യയുടെ വൎദ്ധനവു 7% ആയിരുന്നുവെങ്കിൽ ഒടുവിലുണ്ടായ ജനസംഖ്യ കാണുക. (April 1947)

5. ഒരു പാത്രത്തിലുള്ള 10 ഗാലൺ സ്പിരിട്ടും വെള്ളവും ചേൎത്ത മിശ്രത്തിലെ വെള്ളം 8% ആകുന്നു. അതിൽനിന്നു 2 ഗാലൺ മിശ്രം എടുത്തു,

അതിനുപകരം 2 ഗാലൺ വെള്ളം ചേർക്കുന്നു. അങ്ങിനെ ഉണ്ടാക്കിയ മിശ്രത്തിലെ സ്പിരിട്ടിൻെറ ശതമാനം കാണുക. (March 1948)

6. തനിക്കുള്ള 20%ലാഭം ഉൾപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടു 3000ക.ക്കു ഒരു ഷെഡ് പണിയുവാൻ ഒരു കരാറുകാരൻ ഏററു. തൽസമയം സാധനങ്ങളുടെ വിലയും കൂലിച്ചെലവും 3 : 2 എന്ന തോതിലായിരുന്നു. പണി തുടങ്ങിയപ്പോൾ സാധനങ്ങൾക്കു വില 10% കൂടുതൽ കൊടുക്കേണ്ടി വരികയും, പണിക്കൂലി 15% വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്തു. എന്നാൽ ആ കരാറുകൊണ്ടു യഥാർത്ഥത്തിൽ കിട്ടിയ ലാഭത്തിൻെറ ശതമാനം കാണുക. (March 1947)

7. x ജനങ്ങളുണ്ടായിരുന്ന ഒരു പട്ടണത്തിലെ ജനസംഖ്യ $p\%$ വർദ്ധിച്ചു. എന്നാൽ ഇപ്പോഴുള്ള ജനസംഖ്യയെത്രയാണ്? വർദ്ധനവു എത്രയാണ്? വേറൊരു പട്ടണത്തിലെ ജനസംഖ്യ $p\%$ വർദ്ധിച്ചതിനാൽ ഇപ്പോൾ അവിടെ x ജനങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ മുമ്പുണ്ടായിരുന്ന ജനസംഖ്യ കാണുക.

8. ഒരു തീവണ്ടിയിൽ m, n, p ജനങ്ങൾ യഥാക്രമം 1ഉം 2ഉം 3ഉം ക്ലാസ്സുകളിൽ യാത്ര ചെയ്തു. എന്നാൽ ഓരോ ക്ലാസ്സിലും യാത്രചെയ്തവരുടെ ശതമാനം കാണുക. $m=2$; $n=13$; $p=785$ ആയാൽ ശതമാനം ദശാംശഭിന്നിതങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചെഴുതുക.

9. പൂരിപ്പിക്കുക.

വാങ്ങിയ വില (ക.)	വിററ വില (ക.)	ലാഭം (+), നഷ്ടം (−) ഇവയുടെ ശ. മാ.
c	s	ലാഭം
a		$+y$
x		$-l$
	k	$+m$

10. 7ണ.ക്കു 8 വീതം മാങ്ങവാങ്ങി 8ണ.ക്കു 7 വീതം വിററാൽ ലാഭം എത്ര ശ. മാ.? 8ണ.ക്കു 7 വീതം വാങ്ങി 7ണ.ക്കു 8 വീതം വിററാൽ നഷ്ടം എത്ര ശ. മാ.?

11. ഒരാൾ 495ക. വീതം രണ്ടു റേഡിയോ വിററതിനാൽ ഒന്നിന്മേൽ

10% ലാഭം കിട്ടുകയും മറേറതിന്മേൽ 10% നഷ്ടം വരികയും ചെയ്താൽ ആകെ ലാഭമോ, നഷ്ടമോ? എത്ര ശതമാനം?

12. വാങ്ങിയ വിലയെക്കാൾ 25% കൂട്ടി ഒരു കച്ചവടക്കാരൻ സാധനങ്ങൾക്കു വില കറിക്കുന്നു. റൊക്കം പണം കൊടുത്തു വാങ്ങുന്നവർക്കു അയാൾ 10%ഉം കടമായി വാങ്ങുന്നവർക്കു 4%ഉം കിഴിവു അനുവദിക്കുന്നു. മൂന്നിൽ രണ്ടു ഭാഗം വില്പന റൊക്കംപണത്തിന്നാണ്. എന്നാൽ അയാളുടെ ലാഭത്തിൻെറ ശതമാനം കാണുക. (March 1950)

13. ഒരു കച്ചവടക്കാരൻ ഒരു അൾമാറി 72ക.ക്കു വാങ്ങി. അതിന്മേൽ അടയാളപ്പെടുത്തിയ വിലയിന്മേൽ 10% കിഴിവു അനുവദിച്ചു വില്ക്കുന്നതുകൊണ്ടു 20% ലാഭം കിട്ടേണമെങ്കിൽ അതിന്മേൽ അടയാളപ്പെടുത്തേണ്ടുന്ന വില എന്തായിരിക്കേണം?

14. ഒരു കച്ചവടക്കാരൻ 250 സൈക്കിളുകൾ 15000ക.ക്കു വാങ്ങി. വാങ്ങിയ വിലയേക്കാൾ 30% കൂട്ടി വില നിശ്ചയിച്ചു വില്പനയ്ക്കു വെച്ചു. 180 നിശ്ചയിച്ച വിലയ്ക്കു വിററു. 50 നിശ്ചയിച്ച വിലയിൽനിന്നു $\frac{1}{6}$ കറച്ചു വിററു. ബാക്കിയുള്ള ഓരോന്നും വാങ്ങിയ വിലയിൽനിന്നു 17ക. കറച്ചു വില്ക്കേണ്ടി വന്നു. ആകെയുള്ള കച്ചവടത്തിൻെറ ലാഭം ശതമാനത്തോതിൽ കാണുക. (1946)

15. അങ്ങാടിവിലയിൽനിന്നു ഒരു ഉറുപ്പികക്കു $\frac{1}{2}$ണ. വീതം കിഴിവ് അനുവദിച്ചശേഷം 25% ലാഭം കിട്ടത്തക്കവണ്ണം തൻെറ സാധനങ്ങളുടെ വിലയെ ഒരു കച്ചവടക്കാരൻ കറിക്കുന്നു. കച്ചവടംകൊണ്ടു അയാൾക്കു ചെലവുകളൊഴിച്ചു 31ക. ലാഭം കിട്ടിയെങ്കിൽ സാധനത്തിൻെറ കറിച്ച വില എന്താകുന്നു? (March 1948)

XI

A. സാധാരണപലിശ.

1. താഴെയുള്ള പലിശനിരക്കുകളിൽ ഏററവും വലിയതേത്? ഏററവും ചെറിയതേത്?

(*a*) കൊല്ലത്തിൽ 5%

(*b*) മാസത്തിൽ 1ക.ക്കു. $\frac{3}{4}$പ.

(*c*) ആഴ്ചയിൽ 100ക.ക്കു 1ണ. 6പ.

2. സാധാരണ പലിശ കാണുക.

(*a*) 360ക. മേൽ $3\frac{3}{4}$% പ്രകാരം 9 മാസത്തേക്കു.

(*b*) 556ക. മേൽ $2\frac{1}{2}$% പ്രകാരം 1952 മാർച്ച് 8-ാംനു- മുതൽ ജൂൺ 20-ാംനു- വരെ. (പൈവരെ കൃത്യമായി).

3. 5 ശ.മാ. സാധാരണ പലിശക്കു ഏതൊരു സംഖ്യ കടംകൊടുത്താൽ ദിവസത്തിൽ 1ക. വീതം പലിശകിട്ടും? 1 കൊല്ലം = 365 ദിവസം (1937)

4. സ്ഥിരം സൂക്ഷിപ്പായി കൊടുക്കുന്ന സംഖ്യകളിന്മേൽ ഒരു ബേങ്ക് $3\frac{1}{2}\%$ പലിശ കൊടുക്കുന്നു. ഒരു കൊല്ലത്തിൻെറ ഒടുവിൽ ഒരാൾക്കു പലിശയടക്കം 129ക. 6ണ. കിട്ടേണമെങ്കിൽ അയാൾ എത്ര പണം കൊടുക്കേണം?

5. 285ക. വിലയുള്ള ഒരു സൈക്കിൾ 100ക. റൊക്കമായും ബാക്കി 9 മാസത്തിന്നു ശേഷവും കൊടുക്കാമെന്ന നിശ്ചയത്തിന്മേൽ ഒരാൾ വാങ്ങി. റൊക്കം കൊടുത്തതിന്നു പുറമെ 198ക. 14ണ. അടക്കേണ്ടിവന്നുവെങ്കിൽ കടമായി നിൎത്തിയ സംഖ്യയിന്മേൽ എത്ര ശ.മാ. പലിശ കൊടുക്കേണ്ടിവന്നു?

6. സാധാരണ പലിശക്കിട്ട ഒരു സംഖ്യ 4 കൊല്ലംകൊണ്ടു 1344ക.യും 6കൊല്ലം 5മാസംകൊണ്ടു 1460ക.യും ആയിത്തീരുന്നു. എന്നാൽ പലിശക്കിട്ട സംഖ്യയും പലിശനിരക്കും കാണുക. (1945)

B കൂട്ടുപലിശ.

7. 5 ശ.മാ. കൂട്ടുപലിശപ്രകാരം 1 ലക്ഷം ഉറുപ്പികക്ക് $1\frac{1}{2}$ കൊല്ലത്തേക്കുള്ള പലിശ കാണുക. (1937)

8. 690ക.ക്കു 2 കൊല്ലത്തേക്കു 4% പ്രകാരമുള്ള കൂട്ടുപലിശ പൈവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

9. ഒരു ബേങ്കിൽ അരക്കൊല്ലംതോറും പലിശ മുതലിനോടു കൂട്ടുന്നുവെങ്കിൽ 1200ക. 1 കൊല്ലംകൊണ്ടു 3% പലിശപ്രകാരം എത്രയായിത്തീരുമെന്നു, പൈവരെ കൃത്യമായി, കാണുക.

10. ഒരാൾ 6% കൂട്ടുപലിശപ്രകാരം 1000ക. കടം വാങ്ങി. 400ക. 5% കൂട്ടുപലിശക്കും ബാക്കി 7% കൂട്ടുപലിശക്കും കൊടുക്കുന്നതായാൽ 2 കൊല്ലത്തിൻെറ ഒടുവിൽ അയാൾക്കു ലാഭമോ നഷ്ടമോ? എത്ര? പൈവരെ കൃത്യമായി ഗണിക്കുക.

11. ഒരു പട്ടണത്തിലെ ജനസംഖ്യ 10 കൊല്ലത്തിൽ $2\frac{1}{2}\%$ വീതം വൎദ്ധിക്കുമെന്നു പ്രതീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു. ഇപ്പോൾ അവിടെ 1,28,000 ജനങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ 20 കൊല്ലത്തിൻെറ ഒടുവിൽ ജനസംഖ്യ എത്രയാകുമെന്നു കാണുക.

12. ഒരു യന്ത്രത്തിൻെറ വില കൊല്ലന്തോറും 15% കുറയുമെന്നു കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നു. ഇന്നു 5600ക. വിലയുള്ള ഒരു യന്ത്രത്തിൻെറ വില 2 കൊല്ലംകൊണ്ടു എത്ര കുറയുമെന്നു ഗണിക്കുക.

13. ഞാൻ ഒരു ബേങ്കിൽനിന്നു 1250ക. $6\frac{1}{4}\%$ പലിശക്കു കടമായി

വാങ്ങി. ഒന്നാം കൊല്ലത്തിൻെറ ഒടുവിൽ 250ക. തിരിച്ചു കൊടുക്കുന്നതായാൽ രണ്ടാം കൊല്ലത്തിൻെറ ഒടുവിൽ മുഴു കടവും വീട്ടുവാൻ എത്ര പണം അടക്കേണം? പൈവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

C. സ്റ്റോക്കും ഓഹരിയും.

14. മദിരാശി ഗവൺമെൻറിൻെറ 4% കടപ്പത്രങ്ങൾക്കു 99ക. വിലയുണ്ടെങ്കിൽ അവയുടെ യഥാർത്ഥ പലിശനിരക്കു 2 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

15. 90ക. വിലയുള്ള $3\frac{1}{2}$% ഓഹരികളെ വിററു 85ക. വിലയുള്ള 4% ഓഹരികളെ വാങ്ങുന്നതിനാൽ കൊല്ലംതോറും എനിക്കു 25ക. അധികം ആദായം കിട്ടുന്നുവെങ്കിൽ ആദ്യത്തെ എത്ര സ്റ്റോക്ക് എൻെറ കൈയിൽ ഉണ്ടായിരുന്നു? (ദല്ലാൾ കമ്മിഷൻ കണക്കാക്കേണ്ട).

16. $4\frac{1}{2}$%ങ്ങൾക്കു $98\frac{1}{2}$ വിലയുള്ളപ്പോൾ എത്ര സ്റ്റോക്ക് വിററാൽ 1965ക. കിട്ടും? ദല്ലാൾ കമ്മിഷൻ = $\frac{1}{8}$%.

17. 4%ങ്ങളെ $90\frac{1}{4}$നു വില്ക്കുമ്പോൾ ആ സ്റ്റോക്കിൽനിന്നു കൊല്ലന്തോറും 180ക. വരവുണ്ടാകുവാൻ ഞാൻ എത്ര പണം മുടക്കേണം? ദല്ലാൾ കമ്മിഷൻ=$\frac{1}{8}$%.

18. ഒരാളുടെ കൈവശം $3\frac{1}{2}$%ങ്ങളുടെ 8000ക. സ്റ്റോക്കുണ്ടായിരുന്നു. അയാൾ അതു വിററു $89\frac{7}{8}$ വിലക്കു 4%ങ്ങൾ വാങ്ങിയതിനാൽ അയാളുടെ കൊല്ലന്തോറുമുള്ള വരവു 20ക. വർദ്ധിച്ചാൽ $3\frac{1}{2}$%ങ്ങളുടെ അങ്ങാടിവിലയെത്രയായിരിക്കും? ദല്ലാൾ കമ്മിഷൻ = $\frac{1}{8}$%.

XII ശരാശരി.

1. 1946ൽ ഒരു വക്കീലിൻെറ ശരാശരി മാസാന്തര ആദായം 2400ക. ആയിരുന്നു. ആദ്യത്തെ 9 മാസങ്ങളുടെ ശരാശരി 2250ക. ആയിരുന്നു. ഒക്ടോബറിലെ ആദായം 1750ക.യും ഡിസമ്പറിൽ നവമ്പറിലേതിനെക്കാൾ 1200ക. അധികവും ആയിരുന്നെങ്കിൽ നവമ്പറിലേയും, ഡിസമ്പറിലേയും ആദായം കാണുക. (March 1947)

2. ഒരു പ്രദേശത്തിലെ 1940-ാം കൊല്ലത്തിൻെറ മാസ ശരാശരി മഴയളവ്, ആ കൊല്ലത്തിലെ ആദ്യത്തെ 7 മാസത്തെ ശരാശരി മഴയളവിനേക്കാൾ, 0·8″ കൂടുതലാകുന്നു. ആ കൊല്ലത്തിലെ ഒടുവിലത്തെ 5 മാസത്തെ ആകെയുള്ള മഴയളവ് 34·6″ ആകുന്നു. കൊല്ലത്തിലെ മാസശരാശരി മഴയളവ് കാണുക. (March 1948)

3. ഒരു ക്ലാക്ക് പ്രവൃത്തിയിൽ പ്രവേശിച്ചപ്പോൾ അയാളുടെ മാസശമ്പളം 65ക. ആയിരുന്നു. ഈ ശമ്പളത്തിന്മേൽ 5 കൊല്ലം പ്രവൃത്തിച്ചശേഷം ശമ്പളം കൊല്ലന്തോറും 5ക. വീതം 5 കൊല്ലത്തോളം വൎദ്ധിച്ചുവെങ്കിൽ ആകെ ശമ്പളത്തിൻെറ ശരാശരി എത്രയായിരുന്നു?

4. ഒരാൾ തൻെറ ഗ്രാമത്തിൽനിന്നു ഒരു പട്ടണത്തിലേക്കു മണിക്കൂറിൽ 4 നാഴികവീതം നടന്നു. തിരിച്ചുപോകുമ്പോൾ ശീഘ്രത മണിക്കൂറിൽ 3 നാഴിക മാത്രമായിരുന്നുവെങ്കിൽ ആകെ യാത്രയിൽ അയാളുടെ ശരാശരി ശീഘ്രത എത്രയായിരുന്നു?

5. താഴേ കൊടുത്തിട്ടുള്ള പട്ടികയിൽനിന്നു മംഗലാപുരം എക്സ്പ്രസ്സ് മണിക്കൂറിൽ ശരാശരി എത്ര നാഴികവീതം ഒലവക്കോട്ടിന്നും തിരൂരിന്നും ഇടയിൽ ഓടുന്നുവെന്നു കണക്കാക്കുക. വണ്ടി ആപ്പീസുകളിൽ നില്ക്കുന്ന സമയം കിഴിക്കേണം.

ഒലവക്കോട്ടിൽനിന്നുള്ള ദൂരം (നാഴിക.)	ആപ്പീസ്	സമയം	മ. മി.
—	ഒലവക്കോട്	എത്തുന്നതു്	7. 58
		വിടുന്നതു്	8. 5
27	ഷൊറണൂർ	എത്തുന്നതു്	9. 3
		വിടുന്നതു്	9. 18
55	തിരൂർ	എത്തുന്നതു്	10. 10
		വിടുന്നതു്	10. 16

6. 1952 ഒക്ടോബർ 5-ാംനു- മുതൽ 7 ദിവസങ്ങളിൽ 3 പട്ടണങ്ങളിലെ (*a*) ഭൂയിഷ്ഠോഷ്ണത (°F) (*b*) അല്പിഷ്ഠോഷ്ണത (°F) (*c*) വൃഷ്ടിപാതം (അംഗുലം) താഴേ ചേൎത്തിരിക്കുന്നു.

തിയ്യതി	5			6			7			8		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*
മദിരാശി	87	74	3·2	80	75	1·1	83	74	0·6	83	77	0·0
കോഴിക്കോട്	88	74	3·0	85	75	0·1	89	74	1·0	87	72	0·8
പാലക്കാട്	83	74	0·0	86	75	0·0	89	74	0·6	87	73	0·5

തിയ്യതി	9			10			11		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*
മദിരാശി	88	78	0·0	92	79	0·0	94	79	0·0
കോഴിക്കോട്	88	76	1·0	86	75	1·9	90	74	0·0
പാലക്കാട്	82	74	0·9	84	72	0·2	85	73	0·1

ഈ പട്ടികയിൽനിന്നു ഓരോ പട്ടണത്തിലേയും ഓരോ ദിവസത്തെ മദ്ധ്യമോഷ്ണത കാണുക. ഓരോ പട്ടണത്തിലേയും ആ ആഴ്ചയിലെ മദ്ധ്യമോഷ്ണതയുടെ ശരാശരിയും വൃഷ്ടിപാതത്തിന്റെ ശരാശരിയും കാണുക.

XIII സ്ഥൂലഗണനം.

1. താഴേയുള്ള പ്രസ്താവനകളെ 2 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി എഴുതുക.

1 അംഗുലം = 2·53995 സെ. മീ.
1 നാഴിക = 1·60931 കിലോ മീററർ
1 ഗാലൺ = 4·54586 ലീററർ

2. താഴേയുള്ള സമതകങ്ങളെ 3 ഗണ്യസംഖ്യകൾവരെ കൃത്യമാകത്തക്കവണ്ണം എഴുതുക.

1 മീററർ = 3·2809 അടി
1 സെ. മീ. = 0·3937 അംഗുലം
1 ചതുരശ്ര സെ. മീ. = 0·15501 ച. അംഗുലം
1 ഘന സെ. മീ. = 0·061027 ഘ. അംഗുലം.

3. ഭൂമിക്കു സൂര്യനെ ഒരു പ്രാവശ്യം ചുററുവാൻ 365·242216 ദിവസം വേണം. ഈ സമയത്തെ ദിവസം, മണിക്കൂർ, മിനുട്ടു, സെക്കണ്ടായി, സെക്കണ്ട്‌വരെ കൃത്യമാക്കി, എഴുതുക.

4. ഒരു അടി നീളമുള്ള ഒരു ഇരിമ്പുദണ്ഡിന്റെ തൂക്കം 3·380 റാത്തലാണെങ്കിൽ അതേ തരം 2·37 അടി നീളമുള്ള ഒരു ഇരിമ്പുദണ്ഡിന്റെ തൂക്കമെത്രയായിരിക്കും? 2 ഗണ്യസംഖ്യകൾവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

5. ഒരു സ്ക്രൂ (Screw) ഒരു പ്രാവശ്യം തിരിയുമ്പോൾ 0·166 അംഗുലം ദൂരം മുന്നോട്ടു പോകുന്നുവെങ്കിൽ 1·079 അംഗുലം ദൂരം പോകുവാൻ എത്ര പ്രാവശ്യം തിരിയേണം? 1 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി ഗണിക്കുക.

6. ഒരു സംസ്ഥാനത്തിലെ ജനസംഖ്യ 42,432,500 ആകുന്നു. അതിൽ വോട്ടവകാശമുള്ളവരുടെ എണ്ണം 29,952,361 ആകുന്നു. ഒരു തിരഞ്ഞെടുപ്പിൽ റിക്കാഡ് ചെയ്ത വോട്ടുകളുടെ എണ്ണം 21,656,373 മാത്രമാകുന്നു. (1) ആകെ ജനസംഖ്യയെ അപേക്ഷിച്ചും (2) വോട്ടവകാശമുള്ളവരുടെ എണ്ണത്തെ അപേക്ഷിച്ചും, റിക്കാഡ് ചെയ്ത വോട്ടുകളുടെ ശതമാനം ഒരു ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി കാണുക. (March 1949)

XIV വൃത്തം.

1. ഒരു സൈക്കിളിന്റെ ചക്രത്തിന്റെ വ്യാസം 28 അംഗുലമാകുന്നു. അതു 2 സെക്കണ്ടിൽ 3 പ്രാവശ്യം ചുററുന്നുവെങ്കിൽ ഒരു മണിക്കൂറിൽ അതു എത്ര ദൂരം പോകും? (1938)

2. വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഒരു സ്ഥലത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം 1 ഏക്കർ ആകത്തക്കവണ്ണം ഒരു കൃഷിക്കാരൻ അതിന്റെ വ്യാസം 77 വാരയായി അടയാളപ്പെടുത്തി. ഇതിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം 1 ഏക്കറിൽ അധികമോ, കുറവോ? എത്ര ച. വാര?

3. ഒരു കുട്ടി ഒരു കടലാസ്സിൽ ഒരേ കേന്ദ്രമുള്ള രണ്ടു വൃത്തങ്ങൾ വരച്ചു. അവയുടെ വ്യാസങ്ങൾ 5ഉം 6ഉം അംഗുലമാണെങ്കിൽ വൃത്തങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള സ്ഥലത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം എത്രയായിരിക്കും?

4. ഒരു പ്രസംഗമണ്ഡപത്തിന്റെ തറ ഒരു അർദ്ധവൃത്തമാകുന്നു. ഒരാൾക്കു 11 ച. അടി വീതം അതിൽ 448 ആൾക്കു സ്ഥലമുണ്ടെങ്കിൽ അതിന്റെ വ്യാസം കാണുക.

5. 14″ × 8″ വലിപ്പമുള്ള ഒരു കടലാസ്സിൽ വരക്കാവുന്ന ഏററവും വലിയ വൃത്തം വരച്ചാൽ ബാക്കിയാകുന്ന സ്ഥലത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം എത്രയായിരിക്കും? അതേ കടലാസ്സിൽ വരക്കാവുന്ന ഏററവും വലിയ അർദ്ധവൃത്തത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം എത്രയാണ്? ആദ്യത്തെ വൃത്തത്തിന്റേയും ഈ അർദ്ധവൃത്തത്തിന്റേയും ക്ഷേത്രഫലം താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

6. ഒരു സമഭുജത്രികോണത്തിന്റെ ഭുജം 20സെ. മീ. ആണ്. ഇതിന്റെ 3 മൂലകളും കേന്ദ്രങ്ങളായി 20സെ. മീ. വ്യാസമുള്ള 3 വൃത്തകോണാംശങ്ങൾ വരച്ചാൽ ബാക്കിയാവുന്ന സ്ഥലത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക.

$\pi = 3{\cdot}1416$ എന്നും $\sqrt{3} = 1{\cdot}732$ എന്നും കരുതുക.

XV ഘനവസ്തുക്കൾ.

1. ഒരു കടലാസ്സുപെട്ടിയുടെ അളവുകൾ 3″ × 2·5″ × 2″ ആകുന്നു. അതുണ്ടാക്കുവാൻ വേണ്ടുന്ന കടലാസ്സിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം കാണുക. അതു നിറയ

ചായപ്പൊടിയുണ്ടെങ്കിൽ ചായപ്പൊടിയുടെ ആയതനം എത്രയായിരിക്കും? $1'8'' \times 1'6'' \times 1'6''$ വലിപ്പമുള്ള ഒരു മരപ്പെട്ടിയിൽ ഇത്തരം എത്ര കടലാസ്സുപെട്ടികൾ അടക്കം ചെയ്യാം?

2. മൂടിയില്ലാത്ത ഒരു മരപ്പെട്ടിയുടെ പുറ അളവ് $12'' \times 10'' \times 9''$ ആകുന്നു. പലകയുടെ ഘനം $\frac{1}{2}''$ ആകുന്നു. ആ പെട്ടി ഒഴിഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ 4 റാത്തൽ $15\frac{1}{2}$ ഔൺസ് തൂക്കം ഉണ്ടായിരുന്നാൽ ഒരു ഘ. അടി മരത്തിന്റെ തൂക്കം കാണുക.

3. $1 \cdot 4''$ മഴ പെയ്യു ഒരു ദിവസത്തിൽ $2\frac{2}{3}$ ഏക്കർ നിലത്ത് വീണ വെള്ളത്തിന്റെ തൂക്കം എത്ര ടൺ ആകുന്നു? 1ഘ. അടി വെള്ളത്തിന്റെ തൂക്കം$= 62\frac{1}{2}$ റാത്തൽ.

4. 50വാര നീളവും 30വാര വീതിയും ഉള്ള ഒരു വയലിൽ $10'$ നീളവും $7\frac{1}{2}'$ വീതിയുമുള്ള ഒരു കുഴി $6'$ ആഴത്തിൽ കുഴിച്ച് കിട്ടിയ മണ്ണ് ബാക്കി സ്ഥലത്തു സമമായി പരത്തിയാൽ വയലിൽ എത്ര അംഗുലം ഘനത്തിൽ മണ്ണുണ്ടാകും?

5. ഒരു സ്ഫടികപ്പാത്രത്തിന്റെ അടി ഒരു സമചതുരമാണ്. അതിലുള്ള വെള്ളത്തിൽ $3\frac{1}{2}'' \times 2'' \times 1\frac{1}{2}''$ വലിപ്പമുള്ള ഒരു ലോഹക്കട്ട ആഴ്ത്തിയാൽ വെള്ളം $\frac{7}{24}''$ പൊങ്ങും. എന്നാൽ പാത്രത്തിന്റെ അടിയുടെ നീളം കാണുക.

6. കരിങ്കല്ലുകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു സ്മാരകസ്തംഭത്തിന്റെ ഉയരം $10'$ ആകുന്നു. അതിന്റെ തറ ഒരു സമഭുജ ത്രികോണവും ഭുജത്തിന്റെ നീളം $3'$യും ആകുന്നു. ച. വാരക്കു 13ക. 8ണ. വീതം അതിന്റെ പാൾശ്വങ്ങൾ മിനുസമാക്കുവാൻ എന്തു ചെലവാകും? കരിങ്കല്ലിന്റെ ആയതനം കാണുക.

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

7. ഒരു തെരുവിലെ വെള്ളച്ചാലിന്റെ തിര്യക്ഛേദം ഒരു ദ്വിസമഭുജ ട്രപ്പീസിയം ആകുന്നു. അതിന്റെ ആഴം $18''$ഉം അടിയിലും മുകളിലും ഉള്ള വീതി 15ഉം 25ഉം അംഗുലവും ആകുന്നു. ആ ചാൽ വഴിയായി വെള്ളം മണിക്കൂറിൽ 3 നാഴിക വേഗത്തിൽ ഒഴുകുന്നതായാൽ 1 മിനുട്ടിൽ ചാലിൽ നിന്നു എത്ര ഗാലൺ വെള്ളം പുറത്തേക്കു ഒഴുകും? 1ഘ. അടി$= 6\frac{1}{4}$ ഗാലൺ.

8. ഒരു തുല്യാംഗ ഷൾകോണാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ചായപ്പെൻസിലിന്റെ നീളം 15സെ. മീ. ആണ്. ഷൾകോണിന്റെ ഭുജം 3മി. മീററും ആകുന്നു. പെൻസിലിന്റെ $\frac{1}{10}$ ഭാഗം ചായവും ബാക്കി മരവുമാകുന്നു. എന്നാൽ പെൻസിലിൽ എത്ര ഘ. മി. മീ. ചായമുണ്ട്? പൂൎണ്ണസംഖ്യവരെ കൃത്യമായി കാണുക. പെൻസിലിന്റെ ബാഹ്യതലത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം എത്ര ച.സെ.മീ. ആണ്? ച. സെ. മീ.ന്റെ 1 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

XVI വൃത്തസ്തംഭം—കൂമ്പാരം—ഗോളം.

1. ഒരു പെൻസിലിൻെറ വ്യാസം d''ഉം നീളം l''ഉം ആണെങ്കിൽ അതിൻെറ ആയതനവും ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലവും കാണുക.

2. ഒരു കിണററിൻെറ ആൾമറയുടെ ഉയരം 4 അടിയും അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം 264 ച. അടിയും ആകുന്നു. കിണററിൽ 6 അടി ആഴത്തിൽ വെള്ളമുണ്ടെങ്കിൽ അതിൻെറ ആയതനം കാണുക.

3. ഒരു ഇരിമ്പുകുഴലിൻെറ ഉള്ളിലെ വ്യാസം 10″ഉം ഘനം $\frac{1}{2}$″ഉം ആകുന്നു. 1ഘ. അടി ഇരിമ്പിന്നു 450 റാത്തൽ തൂക്കമുണ്ടെങ്കിൽ 32 അടി കുഴലിൻെറ തൂക്കം കാണുക.

4. $11\frac{1}{2}$″ നീളവും 8″ വീതിയുമുള്ള ഒരു തകരത്തിൻെറ വക്കുകൾ വിളക്കി 8″ നീളമുള്ള ഒരു കുഴൽ ഉണ്ടാക്കുന്നു. വിളക്കുമ്പോൾ $\frac{1}{2}$″ നീളം നഷ്ടപ്പെട്ടു മെങ്കിൽ കുഴലിൻെറ രണ്ടററങ്ങളും മൂടുവാൻ എത്ര ച. അംഗുലം തകരം വേണ്ടി വരും? തകരംകൊണ്ടു് കുഴൽ മൂടിയാൽ അതിൽ എത്ര ഘ. അം. കാപ്പിപ്പൊടി സൂക്ഷിക്കാം?

5. 18″ വ്യാസമുള്ള ഒരു കുഴൽ വഴിയായി വെള്ളം മണിക്കൂറിൽ $3\frac{1}{2}$ നാഴിക വേഗത്തിൽ ഒരു വയലിലേക്കു ഒഴുകുന്നതായാൽ 1 ഏക്കർ നിലത്തു 1″ ആഴത്തിൽ വെള്ളം കിട്ടുവാൻ എത്ര മിനുട്ടു് വേണ്ടിവരും?

6. 1ഘ. സെ. മീ. ലോഹത്തെ ഉരുക്കി 1മി. മീ. വ്യാസമുള്ള കമ്പിയാക്കി നീട്ടിയാൽ എത്ര സെ. മീ. നീളം കമ്പി കിട്ടും? പൂൎണ്ണസംഖ്യവരെ കൃത്യമായി എഴുതിയാൽ മതി.

7. ഒരു കൂമ്പാരത്തിൻെറ വ്യാസം 21″ഉം ഉയരം 14″ഉം ആകുന്നു. എന്നാൽ അതിൻെറ ആയതനവും ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലവും കാണുക.

8. സിമെൻറു് ഒരു കൂമ്പാരമായി കൂട്ടിയിരിക്കുന്നു. അതിൻെറ അടിയുടെ വ്യാസം 7 അടിയും ഉയരം 3′ 4″ഉം ആകുന്നു. അതു നനവു തട്ടാതെ മൂടുവാൻ എത്ര ച. അടി കേൻവസ് വേണ്ടിവരും? അതിൽ എത്ര ഘ. അടി സിമെൻറു് ഉണ്ടു്?

9. ഒരാൾക്കു 14 ച. അടി വീതം 11 ആളുകൾക്കു ഇരിക്കത്തക്ക ഒരു കൂമ്പാരമായ തമ്പുണ്ടാക്കേണം. തമ്പിൻെറ ഉയരം 9′ 4″ ആണെങ്കിൽ തമ്പുണ്ടാക്കുവാൻ എത്ര ശീല വേണ്ടിവരുമെന്നും ഓരോ ആൾക്കും എത്ര ഘ. അടി വീതം വായു കിട്ടുമെന്നും കാണുക.

10. ഒരു സർക്കസ്സ് തമ്പിൻെറ അടിഭാഗം വൃത്താകാരവും മുകൾ ഭാഗം ഒരു കൂമ്പാരവുമാകുന്നു. തമ്പിൻെറ വ്യാസം 54 അടിയും ഉയരം 35 അടിയും ആകുന്നു. വൃത്താകാരമായ ഭാഗത്തിൻെറ ഉയരം ആകെ ഉയരത്തിൻെറ പകുതി

യാണെങ്കിൽ തമ്പുണ്ടാക്കുവാൻ എത്ര ശീല വേണ്ടിവരും? ഒരാൾക്കു 110ഘ. അടി വീതം വായു അനുവദിക്കേണമെങ്കിൽ എത്ര ആളുകളെ അതിൽ ഇരുത്താം?

11. 5″ വ്യാസാൎദ്ധമുള്ള ഒരു കാഡ്ബോഡിൽനിന്നു 216° കോൺ ഉള്ള ഒരു വൃത്തകോണാംശം വെട്ടിയെടുത്തു് മടക്കി ഒരു ക്രമ്പാരം ആക്കുന്നു. 1 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി ക്രമ്പാരത്തിൻെറ ഉള്ളളവു് കാണുക.

12. 3″ വ്യാസമുള്ള ഒരു റബ്ബർ പന്തിൽ എത്ര ച. അംഗുലം റബ്ബർ ഉണ്ടു? അതിൽ എത്ര ഘ. അംഗുലം വായു ഉണ്ടു്? ഇതിൻെറ ഇരട്ടി വ്യാസമുള്ള ഒരു പന്തിൽ എത്ര ച. അം. റബ്ബർ ഉണ്ടായിരിക്കും? അതിൽ എത്ര ഘ. അം. വായു ഉണ്ടായിരിക്കും?

13. 4″ വ്യാസമുള്ള ഒരു സ്ഫടികപ്പാത്രത്തിൽ 5″ ആഴത്തിൽ വെള്ളമുണ്ടു്. ഇതിൽ 2″ വ്യാസമുള്ള ഒരു ഇരിമ്പു ഗോളം ഇട്ടാൽ വെള്ളത്തിൻെറ ആഴം എത്രയാകും?

14. ഭൂമി 8000 നാഴിക വ്യാസമുള്ള ഒരു ഗോളമാണെന്നും അതിൻെറ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ·25 ഭാഗം കരയാണെന്നും കരുതുന്നതായാൽ കര എത്ര മില്ല്യൻ ചതുരശ്ര നാഴികയാണെന്നു കാണുക. $\pi = 3{\cdot}1416$.

(Cochin S. S. L. C. 1938)

15. ഒരു ഗോളത്തിൻെറ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം 1386ച. അം. ആണെങ്കിൽ അതിൻെറ ആയതനം കാണുക.

16. 1″ വ്യാസമുള്ള ഒരു ഈയഗോളത്തെ 0·015″ ഘനമുള്ള വൃത്താകാരമായ ഒരു തകിടാക്കി അടിച്ചു പരത്തിയാൽ തകിടിൻെറ വ്യാസം എത്ര അംഗുലമായിരിക്കും?

17. പൊള്ളയായ ഒരു കുഴലിൻെറ രണ്ടറ്റങ്ങളും അൎദ്ധ ഗോളങ്ങളാകുന്നു. കുഴലിൻെറ ആകെ നീളം 20″ഉം വ്യാസം 7″ഉം ആണെങ്കിൽ അതിൻെറ ബാഹ്യതലത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക. അതു നിറയയുള്ള വാതകത്തിൻെറ ആയതനവും കാണുക.

18. ഒരു പരീക്ഷണാൎത്ഥം ഉണ്ടാക്കിയ ഒരു അലുമീനിയ ഗോളത്തിൽ 4851ഘ. സെ. മീ. വായു കൊള്ളുമെന്നു കണ്ടു. എന്നാൽ അതുണ്ടാക്കുവാൻ എത്ര ച. സെ. മീ. തകിടു വേണ്ടിവന്നിരിക്കും?

XVII ക്ഷേത്രഗണിതം.

1. 6, 4, 7 മണി സമയത്തു് ഒരു ഘടികാരത്തിൻെറ സൂചികൾക്കിടയിലുള്ള കോൺ എത്ര ഡിഗ്രിയായിരിക്കും?

2. ഒരു ഏണി നിലത്തിനോട്ട 55° ചരിഞ്ഞിരിക്കുന്നുവെങ്കിൽ മതിലിനോട്ട എത്ര ചരിഞ്ഞിരിക്കും?

3. O എന്ന ബിന്ദുവിൽക്കൂടി വരച്ച OA, OB, OC, OD എന്ന സരളരേഖകൾക്കിടയിലുള്ള സമീപകോണുകളുടെ സംബന്ധം 1 : 2 : 3 : 4 ആണെങ്കിൽ കോണുകളുടെ വലിപ്പം എത്ര ഡിഗ്രിയാണ്?

4. $\angle AOB = 37°$. AO എന്ന സരളരേഖയെ Cയിലേക്കു നീട്ടിയാൽ $\angle BOC$ എത്ര ഡിഗ്രിയായിരിക്കും? BO എന്ന സരളരേഖയെ Dയിലേക്കു നീട്ടിയാൽ ഉണ്ടാകുന്ന സമീപകോണുകളുടെ വലിപ്പവും എഴുതുക.

5. ഒരു ത്രികോണത്തിൻെറ കോണുകളുടെ തുക 2 സമകോണമാണെന്നു തെളിയിക്കുക.

6. താഴേയുള്ള പ്രസ്താവനകളിൽ ഏതെല്ലാം ശരിയാണ്? ഏതെല്ലാം തെററാണ്?

(a) ഒരു ത്രികോണത്തിൽ 2 അധികകോണുകൾ ഉണ്ട്.

(b) 2 അല്പകോണുകളുണ്ട്.

(c) ഒരു ത്രികോണത്തിൻെറ ഏററവും ചെറിയ ഭുജത്തിന്നെതിരായ കോൺ ഒരു സമകോണാകുന്നു.

(d) ഒരു ത്രികോണത്തിൻെറ 2 കോണുകൾ പരിപൂരകങ്ങൾ ആകുന്നു.

7. കോണമാപകം ഉപയോഗിക്കാതെ താഴെപറയുന്ന വലിപ്പമുള്ള കോണുകൾ നിർമ്മിക്കുക. നിർമ്മാണം വ്യക്തമായി എഴുതുക.

(a) 30°. (b) $22\frac{1}{2}°$. (c) $67\frac{1}{2}°$.

8. 3·9″ നീളമുള്ള ഒരു സരളരേഖ വരച്ച അതിൻെറ $\frac{2}{5}$ ഭാഗം കാണുക. അതിൻെറ നീളം അളക്കുക. അതിൻെറ നീളം ഗണിച്ച, അളന്നുകിട്ടിയ ഉത്തരം ശരിയോ എന്നു നോക്കുക.

9. $\triangle ABC$ത്തിൽ $AB = 7·8$സെ.മീ., $BC = 4·5$സെ.മീ., $\angle A = 30°$. ഈ അളവുകളുള്ള എത്ര ത്രികോണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാം?

10. ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള ഒരു വയലിൻെറ രണ്ടു അതിരുകളുടെ നീളം 220ഉം 165ഉം വാരയും അവക്കിടയിലുള്ള കോൺ 60°യും ആണെന്നു കണ്ടുതോതനുസരിച്ച ഒരു പ്ലാൻ വരച്ച വയലിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം ഏക്കറും സെൻറുമായി (സെൻറുവരെ കൃത്യമായി) കാണുക.

11. ഒരു ദ്വിസമഭുജത്രികോണത്തിൻെറ ഒരു കോൺ 120°യും ഏററവും വലിയ ഭുജത്തിൻെറ നീളം 8സെ. മീ.ഉം ആണ്. ത്രികോണം നിർമ്മിച്ച അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക. ക്ഷേത്രഫലം ഗണിച്ചും കാണുക. ഉത്തരം 1 ച. സെ. മീ.ൻെറ $\frac{1}{10}$ വരെ കൃത്യമായിരിക്കേണം.

12. ഒരു ദീപസ്തംഭത്തിലേക്കു പോകുന്ന ഒരു നേർനിരത്തിൽനിന്നു ഒരാൾ അതിൻെറ മേൽനോട്ടക്കോൺ 30° ആണെന്നു കണ്ടു. അതേവഴിയായി 50 വാര നടന്നശേഷം മേൽനോട്ടക്കോൽ 60° ആയിക്കണ്ടു. എന്നാൽ ദീപസ്തംഭത്തിൻെറ ഉയരം കാണുക.

13. ഒരാൾ ഭൂനിരപ്പിൽനിന്നു 250 അടി ഉയരത്തിൽനിന്നു നോക്കിയപ്പോൾ ഒരു ഗോപുരത്തിൻെറ അടിയുടേയും അഗ്രത്തിൻേറയും കീഴ്നോട്ടക്കോണുകൾ 45ഉം 30ഉം ഡിഗ്രിയായിക്കണ്ടു്. എന്നാൽ ഗോപുരത്തിൻെറ ഉയരം കാണുക.

14. ഒരു വറാന്തയുടെ നീളം 40 അടിയും വീതി 9 അടിയും ആകുന്നു. അതിൻെറ ഒരു പ്ലാൻ വരച്ചു ഒരു മൂലയിൽനിന്നു എതിർ മൂലയിലേക്കുള്ള ദൂരം കാണുക. ഉത്തരം ഗണിച്ചും കാണുക.

15. ഒരു സമചതുരത്തിൻെറ കണ്ണത്തിൻെറ നീളം = 9സെ.മീ. സമചതുരം നിർമ്മിച്ചു അതിൻെറ ഭുജം അളക്കുക. നീളം 1സെ. മീ. വരെ കൃത്യമായി ഗണിക്കുക. രണ്ടുത്തരങ്ങളും ഒത്തുനോക്കുക.

16. ഒരു സമാന്തരചതുഷ്കോണത്തിൻെറ കണ്ണങ്ങളുടെ നീളം 11ഉം 8ഉം സെ. മീ.ഉം അവയ്ക്കിടയിലുള്ള കോൺ 120°യും ആണു്. ചതുഷ്കോണം നിർമ്മിക്കുക. ഭുജങ്ങളുടെ നീളം അളക്കുക. ക്ഷേത്രഫലം കാണുക.

17. ഒരു സമചതുർഭുജത്തിൻെറ ഒരു ഭുജം = 6സെ. മീ. ഒരു കോൺ = 45° ക്ഷേത്രം നിർമ്മിച്ചു ശേഷമുള്ള കോണുകളേയും കണ്ണങ്ങളേയും അളക്കുക.

18. ക്ഷേത്രഗണിതം വഴിയായി താഴേ പറയുന്ന സംഖ്യകളുടെ വർഗ്ഗമൂലം 1 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

8, 13, 27, 39.

ഗണിച്ചു കിട്ടുന്ന ഫലവുമായി ഒത്തുനോക്കുക.

19. 5സെ.മീ. നീളത്തിൽ AB വരക്കുക. അതിൻെറ $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$ ഇരട്ടി നീളമുള്ള സരളരേഖകൾ വരക്കുക. നിങ്ങൾ വരച്ച സരളരേഖകളുടെ നീളം ശരിയോയെന്നു അവയുടെ നീളം ഗണിച്ചു പരിശോധിക്കുക.

20. 27′ നീളമുള്ള ഒരു കോണി ഒരു ചുവരിനോടു ചാരിവെച്ചപ്പോൾ അതിൻെറ അടി ചുവരിൽനിന്നു 10′ അകലെയായിരുന്നു. കോണിയുടെ അഗ്രം 1′ കൂടി ഉയരത്തിലെത്തുവാൻ അതിൻെറ അടി എത്ര ദൂരം ചുവരിലേക്കു നീക്കേണം? ഉത്തരം അടിയുടെ $\frac{1}{10}$ വരെ കൃത്യമായി ഗണിച്ചു വരച്ചു കിട്ടിയ ഉത്തരം ശരിയോയെന്നു പരിശോധിക്കുക.

21. ഒരു ഫല്ലോങ്ങിന്നു 5 അംഗുലത്തോതിൽ ഒരു ചതുർഭുജക്ഷേത്ര

ത്തിൻെറ $ABCD$ എന്ന പ്ലാൻ വരയ്ക്കണം. $AB=2{\cdot}2''$, $BC=2{\cdot}6''$, $CD=2{\cdot}8''$, $DA=4''$, $AC=3{\cdot}6''$ ആണെങ്കിൽ പ്ലാൻ വരയ്ക്കുക. B, D എന്നിവയിൽനിന്നു ACയിലേക്കു ലംബരേഖകൾ വരച്ച് പ്ലാനിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക. ക്ഷേത്രത്തിൻെറ യഥാൎത്ഥ വിസ്തീൎണ്ണം ഏക്കറായി (1 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി) കണക്കാക്കുക.

22. $ABCD$ ഒരു സ്കൂൾ അങ്കണമാണ്. അതിൻെറ അതിരുകൾ അളന്നപ്പോൾ AB, BC, CD, DA യഥാക്രമം 150, 240, 70, 200 കണ്ണിയാണെന്നും A ഒരു സമകോണാണെന്നും കണ്ടു. കളിസ്ഥലത്തിൻെറ ഒരു പ്ലാൻ വരച്ചു അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം എത്ര സെൻറാണെന്നു കണക്കാക്കുക. ഉത്തരം സെൻറിൻെറ $\frac{1}{10}$ വരെ കൃത്യമായിരിക്കേണം.

23. ഒരു വെള്ളച്ചാലിൻെറ ആഴം $18''$ഉം അതിൻെറ അടിയുടെ വീതി $20''$ഉം ആകുന്നു. അതിൻെറ പാൎശ്വങ്ങൾ അടിയോടു $120°$ ചരിഞ്ഞിരിക്കുന്നുവെങ്കിൽ ചാലിൻെറ തിൎയ്യക്ഛേദത്തിൻെറ ഒരു പ്ലാൻ വരക്കുക. ഈ ചാൽ മാൎഗ്ഗമായി വെള്ളം മണിക്കൂറിൽ 3 നാഴിക വേഗത്തിൽ ഒഴുകുന്നുവെങ്കിൽ 1 സെക്കണ്ടിൽ ചാലിൽനിന്നു എത്ര ഘ. അടി വെള്ളം പുറത്തേക്കു പോകും? പൂൎണ്ണസംഖ്യയായി കണ്ടാൽ മതി.

24. $ABCD$ എന്നൊരു ചതുൎഭുജത്തിൽ $AB=7{\cdot}5$സെ. മീ., $BC=6$ സെ. മീ., $AD=4{\cdot}8$സെ. മീ., $\angle B=100°$, $\angle D=90°$. ചതുൎഭുജം നിൎമ്മിച്ചു അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക.

25. $AB=6$സെ. മീ. AB ഒരു ഭുജമായ ഒരു തുല്യാംഗ ഷൾകോണം നിൎമ്മിക്കുക. അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം കാണുക. ക്ഷേത്രഫലം ച. സെ. മീ.ൻെറ $\frac{1}{100}$ വരെ കൃത്യമായി ഗണിക്കുക.

26. O കേന്ദ്രമായി 3സെ. മീ. വ്യാസാൎദ്ധമുള്ള ഒരു വൃത്തം വരക്കുക. OA, OB, OC എന്ന വ്യാസാൎദ്ധങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള സമീപകോണുകൾ സമമാകത്തക്കവണ്ണം A, B, C എന്ന ബിന്ദുക്കൾ കുറിക്കുക. വൃത്തത്തിനു ഈ ബിന്ദുക്കളിൽ കൂടിയുള്ള സ്പൎശരേഖകളാൽ നിൎമ്മിതമായ ത്രികോണത്തിൻെറ ഭുജങ്ങളുടെ നീളം അളക്കുക.

27. $OP=9$സെ. മീ. O കേന്ദ്രവും വ്യാസം 8സെ. മീ.ഉം ആയി ഒരു വൃത്തം വരക്കുക. ഈ വൃത്തത്തിലേക്കു Pയിൽനിന്നു 2 സ്പൎശരേഖകൾ വരക്കുക. അവയുടെ നീളം അളന്നും ഗണിച്ചും കാണുക.

28. ഒരു മരത്തിൻെറ ഉയരം കാണുവാൻ ഒരു കുട്ടി അതിൽനിന്നു 15 അടി അകലെ 12 അടി നീളമുള്ള ഒരു കുററി നാട്ടി. കുററിയിൽനിന്നു 6 അടി അകലെനിന്നു നോക്കിയപ്പോൾ അവൻ കുററിയുടേയും മരത്തിൻേറയും

അഗ്രങ്ങൾ ഒരേ സരളരേഖയിലായി കണ്ടു. അവൻെറ കണ്ണു നിലത്തുനിന്നു 5 അടി ഉയരത്തിലായിരുന്നെങ്കിൽ മരത്തിൻെറ ഉയരം എത്രയാണെന്നു ഗണിക്കുക. തോതനുസരിച്ചു ഒരു പടം വരച്ചു ഉയരം കാണുക.

29. ABC എന്നൊരു ത്രികോണത്തിൻെറ ഭുജങ്ങൾ 6ഉം 7ഉം 8ഉം സെ.മീ. ആണ്. ഇവയുടെ (*a*) $1\frac{1}{3}$ ഇരട്ടി (*b*) $\frac{4}{5}$ അംശം നീളമുള്ള ഭുജങ്ങളോടു കൂടിയ ത്രികോണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുക. അവയുടെ ക്ഷേത്രഫലവും $\triangle ABC$ ത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലവും തമ്മിലുള്ള സംബന്ധം (പൂർണ്ണസംഖ്യകൾ മാത്രം ഉപയോഗിച്ചു) എഴുതുക.

30. ഏതെങ്കിലും ഒരു ചതുർഭുജം വരക്കുക. അതിൻെറ ഇരട്ടി ക്ഷേത്രഫലം ഉണ്ടാകത്തക്കവണ്ണം വേറൊരു സമരൂപമായ ചതുർഭുജം നിങ്ങൾ എങ്ങിനെ നിർമ്മിക്കും? നിങ്ങളുടെ ക്രിയ വ്യക്തമായി പ്രസ്താവിക്കുക.

S. S. L. C. Public Examination papers.
March 1951.
(NEW SCHEME)

PART I.

Time—Forty-five minutes.

(Maximum marks : 40.)

[INSTRUCTION.—*Questions are to be answered in the question paper itself*].

A

N.B.—Each question given below is followed by four answers. Only one of those is correct. Find out the correct answer and indicate it as shown in the example given below:—

മാതൃക: (*model*)—

·02145 ലഭിക്കുവാൻ 214·5നെ താഴെയുള്ളതിൽ ഏതുകൊണ്ട് ഹരിക്കണം?

(*a*) 100. (*b*) 10. (*c*) 10000. (*d*) 1000.

ശരിയായ ഉത്തരം 10000. ആയതുകൊണ്ട് നിങ്ങൾ ഒഴിവായ സ്ഥാനത്ത് എഴുതേണ്ടത്:

ഉത്തരം (*c*)

1. 196 ന്റെ വർഗ്ഗമൂലം (square root)

(*a*) 16. (*b*) 14. (*c*) 24. (*d*) 34 ആകുന്നു.

1. ഉത്തരം ( )

2. l, b, h ഘനങ്ങൾ (dimensions) ഉള്ള ഒരു സമകോണ ഘനികയുടെ (cuboid) ആയതനം (volume)—

(*a*) lbh (*b*) $2(lb+hl+bh)$ (*c*) $2lbh$ (*d*) $2(l+b)h$ ആകുന്നു.

2. ഉത്തരം ( )

3. ഒരു കാർ (car) 40 ശതമാനം (per cent) നഷ്ടത്തിന്നു വിററു. വിററവില (selling price) കിട്ടുവാനായി വാങ്ങിയ വിലയെ താഴെയുള്ള ഏതു് ഭിന്നിതം (fraction) കൊണ്ടു് പെരുക്കണം?

(*a*) $\frac{7}{5}$. (*b*) $\frac{5}{6}$. (*c*) $\frac{3}{5}$. (*d*) $\frac{6}{5}$.

3. ഉത്തരം ( )

4. 3 : 8 എന്നതു

(*a*) 6 : 12 (*b*) 9 : 16 (*c*) 24 : 9 (*d*) 9 : 24.

എന്നതിന്നു സമമാകുന്നു.

4. ഉത്തരം ( )

5. $ax+2=p$ എങ്കിൽ, x ന്റെ വില.

(*a*) $\frac{p+2}{a}$ (*b*) $\frac{p-2}{a}$ (*c*) $p+2+a$ (*d*) $p-2+a$.

ആകുന്നു.

5. ഉത്തരം ( )

6. $3x+y=7$, $3x+4y=4$ എങ്കിൽ y ന്റെ വില

(*a*) 2 (*b*) −2 (*c*) −1 (*d*) 1 ആകുന്നു.

6. ഉത്തരം ( )

7. ഒരു സമകോണ ത്രികോണ (right-angled triangle) ത്തിന്റെ വിപുലരേഖ (hypotenuse) 10 അംഗുലമാകുന്നു. ഒരു ഭുജം (side) 8 അംഗുലമെങ്കിൽ മററെ ഭുജം

(*a*) 2 അംഗുലം (*b*) 9 അംഗുലം (*c*) 5 അംഗുലം (*d*) 6 അംഗുലം ആകുന്നു.

7. ഉത്തരം ( )

8. 10 ശതമാനം കിഴിവോടുകൂടി (discount) ഒരു മേശ വിററ വില 36ക.യാകുന്നു; എന്നാൽ അതിന്മേൽ കുറിച്ചവില

(*a*) 44ക. (*b*) 40ക. (*c*) 46ക. (*d*) 26ക.

ആകുന്നു.

8. ഉത്തരം ( )

9. ഒരു മണിക്കൂറിൽ 15 നാഴികവീതം ഓടുന്ന ഒരു ബസ്സ് ഒരു സെക്കണ്ടിൽ (one second) യാത്രചെയ്യുന്ന ദൂരം

(*a*) 18 അടി (*b*) 30 അടി (*c*) 45 അടി (*d*) 22 അടി

ആകുന്നു. 9. ഉത്തരം (   )

10. ഒരു ജോഡി വിരുദ്ധ ഭുജങ്ങൾ (one pair of opposite sides) മാത്രം സമാന്തരമായ (parallel) ഒരു ചതുർഭുജ (quadrilateral) ത്തിൻെറ പേർ

(*a*) സമാന്തര ചതുഷ്കോണം (parallelogram)

(*b*) സമചതുർഭുജം (rhombus)

(*c*) ട്രപ്പീസിയം (trapezium)

(*d*) സമകോണചതുരം (rectangle)

ആകുന്നു. 10. ഉത്തരം (   )

11. കൊല്ലത്തിൽ 5 ശതമാനപ്രകാരം 6 മാസത്തേക്കു 300ക.യിന്മേലുള്ള സാധാരണ പലിശ (simple interest)

(*a*) 5ക. (*b*) $3\frac{3}{4}$ക. (*c*) 6ക. (*d*) $7\frac{1}{2}$ക.

ആകുന്നു. 11. ഉത്തരം (   )

12. ഒരു തുല്യാംഗ ഷൾകോണ (regular hexagon) ത്തിൻെറ ഒരു കോണിൽ ഉള്ള ഡിഗ്രിയുടെ എണ്ണം

(*a*) 100 (*b*) 120 (*c*) 110 (*d*) 140

ആകുന്നു. 12. ഉത്തരം (   )

13. ഒരു അർദ്ധവൃത്തത്തിലെ കോൺ (angle)

(*a*) 60° (*b*) 100° (*c*) 90° (*d*) 75°

ആകുന്നു. 13. ഉത്തരം (   )

14. 24 ഉറുപ്പികക്ക് വാങ്ങിയ ഒരു ഘടികാരം 30 ഉറുപ്പികക്ക് വിററു. ലാഭത്തിൻെറ ശതമാനം എത്രയാകുന്നു?

(*a*) 25. (*b*) 40. (*c*) 20. (*d*) $12\frac{1}{2}$.

14. ഉത്തരം (   )

15. d വ്യാസമുള്ള ഒരു വൃത്തത്തിൻെറ പരിധി (circumference)

(*a*) $\frac{1}{2}\pi d$ (*b*) πd (*c*) $2\pi d$ (*d*) πd^2

ആകുന്നു. 15. ഉത്തരം (   )

16. ഉറുപ്പികക്ക് ഒരണ വീതം ഒരാൾ 50ക. ആദായനികുതി കൊടുക്കുന്നു. അയാളുടെ വരവു

(*a*) 320ക. (*b*) 750ക. (*c*) 600ക. (*d*) 800ക.

ആകുന്നു. 16. ഉത്തരം (   )

17. $a : b = c : x$ എങ്കിൽ, $x =$

(a) $\frac{bc}{a}$. (b) $\frac{ac}{b}$. (c) $\frac{a}{bc}$. (d) $\frac{b}{ac}$.

17. ഉത്തരം ( )

18. ഒരു ത്രികോണത്തിന്നു

(a) രണ്ടു സമകോണങ്ങൾ

(b) രണ്ടു അല്പകോണങ്ങൾ

(c) രണ്ടു അധികകോണങ്ങൾ

(d) ഒരു സമകോണം ഒരു അധികകോണം

ഉണ്ടാകാം. 18. ഉത്തരം ( )

19. താഴേ കാണുന്ന നിർദ്ദിഷ്ടങ്ങളെക്കൊണ്ടു് ABC എന്ന ഒരു ത്രികോണം ഉണ്ടാക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നതാകുന്നു: —

(a) AB = 1″, BC = 2″, CA = 3″.

(b) AB = 2″, BC = 3″, CA = 4″.

(c) $\angle A = 40°$, $\angle B = 50°$, $\angle C = 60°$.

(d) $\angle A = 90°$, BC = 5″.

19. ഉത്തരം ( )

20. ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ (cylinder) ആയതനം (volume) V ത്രിഘാത അടിയാകുന്നു (cubic feet). വേറൊരു വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ വ്യാസാർദ്ധം (radius) മുമ്പിലത്തേതിൻെറ ഇരട്ടിയും ഉയരം സമവും ആണെങ്കിൽ അതിൻെറ ആയതനം

(a) V ത്രിഘാത അടി (cubic feet) (b) 2V ത്രിഘാത അടി

(c) 4V ത്രിഘാത അടി (d) 8V ത്രിഘാത അടി

ആയിരിക്കും. 20. ഉത്തരം ( )

21. ഒരു ഉരുപ്പികക്കു മാസത്തിൽ ഒരണ പലിശയായാൽ നൂറുരുപ്പികക്കു കൊല്ലത്തിൽ

(a) $6\frac{1}{4}$ ശതമാനം (b) $66\frac{2}{3}$ ശതമാനം

(c) 75 ശതമാനം (d) 100 ശതമാനം

പലിശയായിരിക്കും. 21. ഉത്തരം ( )

22. $2x - 3y + 13 = 0$ എന്ന സമതാം (equation) xൻെറയും, yയുടെയും താഴേ കാണുന്ന മൂല്യങ്ങളാൽ (values) ശരിപ്പെട്ടതാകുന്നതാകുന്നു: —

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

(c) $x = +2;\ y = +3$. (d) $x = +2;\ y = -3$.

22. ഉത്തരം. ( )

23. ഏതൊരു സമാന്തര ചതുഷ്കോണത്തിൻെറയും (parallelogram) കർണ്ണങ്ങൾ (diagonals)

(a) സമങ്ങളാണ്.

(b) ഒന്നുക്കൊന്നു സമകോണത്തിലാണ് (at right angles to one another).

(c) ഓരോന്നിനേയും സമഭാഗങ്ങളായി മുറിക്കുന്നു.

(d) ചതുഷ്കോണത്തിൻെറ കോണുകളെ സമമായി ഭാഗിക്കുന്നു.

23. ഉത്തരം (   )

24. ഒരാൾ 5 മണിക്കൂർകൊണ്ടു, ഏഴു നാഴിക ദൂരം ഒരു കുന്നിൻമുകളിലേക്കു നടക്കുന്നു. ആയാൾ അതേ ദൂരം ആ കുന്നിൽനിന്നു രണ്ടു മണിക്കൂർകൊണ്ടു താഴെ ഇറങ്ങുന്നു. എന്നാൽ ആയാളുടെ ശരാശരി (average) ഒരു മണിക്കൂർ നേരത്തെ നടത്തം

(a) 2 നാഴിക (b) $2\frac{1}{2}$ നാഴിക (c) 3 നാഴിക (d) 1 നാഴിക.

ആകുന്നു.

24. ഉത്തരം (   )

25. $(a-b)-(b-a)=$

(a) 0. (b) $2a$. (c) $-2b$. (d) $2a-2b$.

25. ഉത്തരം (   )

26. A എന്ന ബിന്ദുവിലൂടെ (point) രണ്ടു സ്പർശരേഖകൾ ഒരു വൃത്തത്തിന്നു വരക്കാമെങ്കിൽ A എന്ന ബിന്ദു (point)

(a) വൃത്തത്തിൻെറ പുറത്തു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

(b) വൃത്തത്തിന്മേൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

(c) വൃത്തത്തിന്നുള്ളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

(d) വൃത്തത്തിൻെറ മദ്ധ്യത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

26. ഉത്തരം (   )

27. ഒരു തളം(hall)ത്തിന്നു 60 അടി നീളവും 40 അടിവീതിയും ഉണ്ട്. അതിൻെറ വീതിമാത്രം രണ്ടടി കൂട്ടുകയാണെങ്കിൽ അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം (area)

(a) 80 ചതുരശ്ര അടി അധികമാകും.

(b) 120 ചതുരശ്ര അടി അധികമാകും.

(c) 200 ചതുരശ്ര അടി അധികമാകും.

(d) 216 ചതുരശ്ര അടി അധികമാകും.

27. ഉത്തരം (   )

28. ഒരു ക്ലാസ്സിൽ b ബെഞ്ച്യകളുണ്ട. ഓരോ ബെഞ്ചിന്മേലും p കട്ടികൾ വീതം ഇരുന്നാൽ q കട്ടികൾക്കു ഇരിക്കാൻ സ്ഥലമില്ല. എന്നാൽ ആ ക്ലാസ്സിലെ ആകെ കട്ടികൾ

(a) bpq (b) $b+p+q$ (c) $b+pq$ (d) $bp+q$

ആകുന്നു. 28. ഉത്തരം ( )

29. $\frac{4}{9}+\frac{4}{3}=$

(a) $\frac{8}{12}$. (b) $\frac{16}{27}$. (c) $\frac{16}{9}$. (d) $\frac{12.}{36}$

29. ഉത്തരം ( )

30. $(a+b)(a-b)=$

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

(c) a^2-b^2. (d) $a^2+2ab+b^2$.

30. ഉത്തരം ( )

B

താഴെയുള്ള പ്രസ്താവനകളെ (statements) ശരിയായി (correctly) പൂരിപ്പിക്കുക: —

31. ശരാശരി (average) $3\frac{1}{2}$ ആയിരുന്ന 8 എണ്ണങ്ങളുടെ ആകത്തുക = ...

32. ബഹിർ വ്യാസാർദ്ധം (external radius) 4 അംഗുലവും അന്തർ വ്യാസാർദ്ധം (internal radius) 3 അംഗുലവും ഉള്ള ഒരു വൃത്തവളയത്തിൻെറ (circular ring) ക്ഷേത്രഫലം $\frac{22}{7}$ (.........) ആകുന്നു.

33. 5 ആളുകൾ ഒരു വേല ചെയ്യുവാൻ 6 ദിവസം എടുക്കുമെങ്കിൽ, 6 ആളുകൾ അതേ വേല ചെയ്യുവാൻ .... ദിവസം എടുക്കും.

34. x, y എന്ന രണ്ടു എണ്ണങ്ങളും a കൊണ്ടു് വദ്ധിപ്പിച്ചാൽ (increased) അവയുടെ ആകത്തുക (sum) .... കൊണ്ടു വദ്ധിക്കുന്നു.

35. ഒരു ഗോള(sphere)ത്തിൻെറ ആയതനം (volume) കാണുവാനുള്ള സൂത്രം (formula) .... ആകുന്നു.

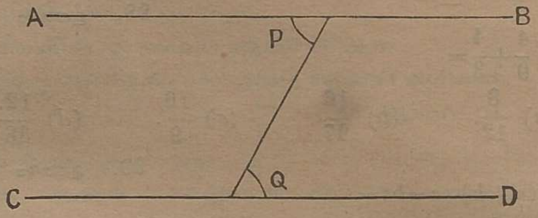
36. $54{\cdot}3\times12{\cdot}3=667{\cdot}89$ എന്നു തന്നിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ $5{\cdot}43\times{\cdot}123=$ ....

37. $(15\frac{3}{4})^2=16^2-2\times16\times\frac{1}{4}+$............

38. 2,000ക. 6 മാസത്തേക്കും, 1000ക. ഒരു കൊല്ലത്തേക്കും തന്നിട്ടു കച്ചവടം നടത്തിയ രണ്ടു കൂട്ടുകാരുടെ ലാഭം വീതിക്കേണ്ടുന്ന സംബന്ധം (ratio) .... ആകുന്നു.

39. 10 അംഗുലം നീളമുള്ള ഒരു വരയെ 10·1 അംഗുലമായി അളന്നു. തെററിന്റെ (error) ശതമാനം .... ആകുന്നു.

40. കാണിച്ച രൂപത്തിൽ ABയും CDയും സമാന്തരമെങ്കിൽ, P, Q എന്ന കോണുകൾ............ആകുന്നു.



PART II.

Time—One hour and forty-five minutes.

[INSTRUCTION—*Answers to Part II should be written in the answer book supplied.*]

A

(Maximum marks: 40.)

[N. B.—*Answer* ONLY FIVE *questions.*]

I. ഒരു കൊല്ലത്തിൽ 365·2422 ദിവസവും ഒരു ചന്ദ്രമാസ (lunar month)ത്തിൽ 29·5306 ദിവസവും ഉണ്ടെങ്കിൽ, രണ്ടു ദശാംശസ്ഥാനത്തിനു ശരിയായി (correct to two decimal places) അക്കൊല്ലത്തിലെ ചന്ദ്രമാസങ്ങളുടെ എണ്ണം കാണുക.

II. ഒരു വ്യവസായശാല തീകത്തിന്നെതിരായി (against fire) ഒരു ക്ലിപ്തസംഖ്യക്ക് ഇൻഷ്വർ (insure) ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. പ്രീമിയത്തിന്റെ നിരക്ക് (rate of premium) കൊല്ലത്തിൽ ഇൻഷ്വർ സംഖ്യയുടെ $\frac{1}{2}$ ശതമാനം ആകുന്നു. മാസന്തോറും കൊടുക്കുന്ന പ്രീമിയം 625ക.യെങ്കിൽ വ്യവസായശാല ഇൻഷ്വർ ചെയ്ത സംഖ്യ കാണുക.

III. താഴെയുള്ളവയുടെ (cash bill) എഴുതുക:—

വീശത്തിനു 1ക. 5ണ. വീതം 6വീശം 10പലം പഞ്ചസാര.

പടിക്ക് 1ക. 0ണ. 6പ. വീതം $10\frac{1}{2}$ പടി പരിപ്പ്.

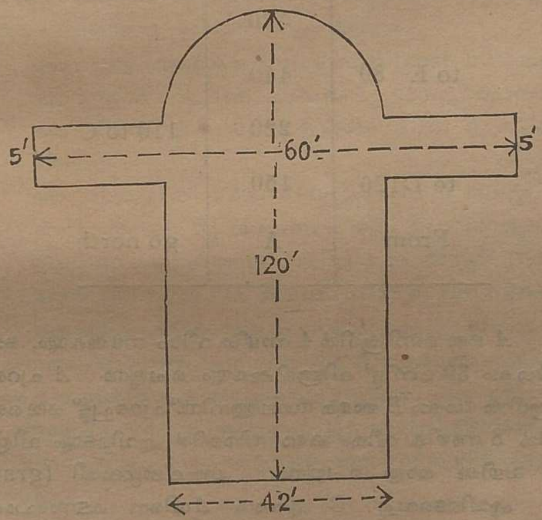
റാത്തലിന്ന് 2ക. 9ണ. വീതം $2\frac{1}{4}$ റാത്തൽ കാപ്പിപ്പൊടി.

ഏററവും അടുത്ത ഉറുപ്പികക്ക് ശരിയായി ബില്ലിന്റെ സംഖ്യയിന്മേൽ ഒരു ഉറുപ്പികക്ക് 3 പൈ വീതം വില്പന നികുതി (sales tax) ചേർക്കുക.

IV. കൊല്ലത്തിൽ $4\frac{1}{2}$ ശതമാനപ്രകാരം 4,850ക.ക്കു് രണ്ടു കൊല്ലം കൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന കൂട്ടുപലിശ (compound interest) കാണുക.

V. വെളുപ്പിച്ച അരിയിൽ (polished rice) 8 ശതമാനം പ്രോട്ടീനും (protein), 80 ശതമാനം സ്റ്റാർച്ചും (starch) ഉണ്ടു്. പരിപ്പിൽ 24 ശതമാനം പ്രോട്ടീനും 60 ശതമാനം സ്റ്റാർച്ചും ഉണ്ടു്. ഒരാൾക്കു് വേണ്ട 2 ഔൺസ് പ്രോട്ടീനും, 11 ഔൺസ് സ്റ്റാർച്ചും ലഭിക്കുവാൻ എടുക്കേണ്ട വെളുപ്പിച്ച അരിയുടേയും, പരിപ്പിൻെറയും തുകകൾ (quantities) കാണുക.

VI. ഒരറ്റം അർദ്ധവൃത്തത്തിൽ (semi-circle) അവസാനിക്കുന്ന ഒരു എടുപ്പിൻെറ അടിസ്ഥാനപടം (ground plan) താഴേ കുറിക്കുന്നു. നിലത്തിൻെറ (floor) ക്ഷേത്രഫലം (area) കാണുക.



VII. ഒരു കട്ടിയുള്ള ഇയ്യ വൃത്തസ്തംഭം (a solid lead cylinder)—വ്യാസം 6 അംഗുലം, നീളം 3 അടി 6 അംഗുലം—ഉരുക്കിയാൽ, വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ വ്യാസംതന്നെ ഉള്ള (same diameter as the cylinder) എത്ര ഗോളങ്ങൾ (sphere) അതുകൊണ്ടു് ഉണ്ടാക്കുവാൻ സാധിക്കും? ബാക്കിയുള്ള ഇയ്യത്തിൻെറ ആയതനം (volume) എന്താകുന്നു?

B

(Maximum marks: 20.)

[N. B.—*Answer only* TWO *questions.*]

VIII. താഴെയുള്ള നിട്ടിക്കുങ്ങളിൽ (data) നിന്ന് ഒരു പ്ലാൻ (തോതിനല്ലാതെ—not to scale) വരച്ച്, ഏക്കർ കണക്കിൽ വയലിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം (area) കണക്കാക്കുക:—

ലിങ്ക്സ് (links).

	to B	
	520	
to E 80	440	
	220	110 to C
to D120	150	
From	A	go north

IX. *A* ഒരു മണിക്കൂറിൽ 4 നാഴിക വീതം നടക്കുകയും, ഓരോ മണിക്കൂറിന്നു ശേഷം 30 മിനിട്ട് വിശ്രമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. *A* പുറപ്പെട്ടതിന്ന് $2\frac{1}{2}$ മണിക്കൂറിന്നു ശേഷം *B* അതേ സ്ഥലത്തുനിന്ന് പുറപ്പെട്ട് ഒരു സൈക്കളിൽ മണിക്കൂറിൽ 8 നാഴിക വീതം ഒരേ നിരക്കിൽ എവിടെയും വിശ്രമിക്കാതെ *A* പോയ വഴിക്കു യാത്ര ചെയ്യുന്നു. ഗ്രാഫ്മാർഗ്ഗമായി (graphically) എപ്പോൾ, എവിടെവെച്ച് *B* എന്നാൾ *A* യിനെ കടന്നുപോകുന്നുവെന്നു കാണുക.

X. 200 അടി ഉയരമുള്ള ഒരു ഗോപുരത്തിന്റെ മുകളിൽനിന്നും, അടിയിൽനിന്നും ഒരു ബലൂണിനെ (balloon) നിരീക്ഷിക്കുന്നു (observe); രണ്ടു ഉയർച്ച കോണുകൾ (two angles of elevation) യഥാക്രമം 40°, 60° യാകുന്നു. സ്കെയിൽപ്രകാരം ഒരു പടം വരച്ച്, ബലൂണിന്റെ ഉയരം (height) കാണുക.

October 1951.

Time:—One hour and forty-five minutes.

INSTRUCTION—*Answer to* PART I *should be written in the answer book supplied.*

A

(Maximum Marks: 40.)

[N.B. *Answer* ONLY FIVE *questions.*]

I. ഒരു മീററർ = 39·37079 അംഗുലമാണെങ്കിൽ 256·4 മീററിനെ രണ്ടാമത്തെ ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി (correct to the second decimal place). അംഗുലത്തിൽ പ്രസ്താവിക്കുക.

II. സാധാരണ പലിശക്കു് (simple interest) കടം കൊടുത്ത ഒരു നിശ്ചിത സംഖ്യ 3കൊല്ലത്തിൽ 708ക.യും 4 കൊല്ലത്തിൽ 744ക.യും ആകുന്നു. കടസംഖ്യയും, പലിശതോതു് ശതമാനത്തിലും കാണുക.

III. താഴെയുള്ളവയുടെ ഒരു റൊക്കം ബിൽ (cash bill) തയ്യാറാക്കുക:

ഒരു ഡജന്നു് 1ക. 4ണ. പ്രകാരം $1\frac{1}{2}$ ഗ്രോസ്സ് പെൻസിൽ.

ഒരു റീമിന്നു് 7ക. 8ണ. പ്രകാരം 4റീം. 5 ക്വയർ വെള്ള കടലാസ്സ്.

ഒരു ഗ്രോസ്സിന്നു് 22ക. 8ണ. പ്രകാരം 5 ഗ്രോസ്സ് 4 ഡജൻ നോട്ടുപുസ്തകം. $6\frac{1}{4}$ ശതമാനം കിഴിവു് അനുവദിക്കുക. അടുത്ത ഉറുപ്പികവരെ ശരിയാക്കി, ബില്ലിൻെറ അസ്സൽ (net) തുകയിന്മേൽ ഒരു ഉറുപ്പികക്കു് 3 പൈ വീതം വില്പന നികുതികൂട്ടുക.

IV. ഒരു കച്ചവടത്തിൽ Aയും Bയും യഥാക്രമം 4000ക.യും, 7000ക.യും മുതലിറക്കുന്നു. മാനേജർ എന്ന നിലയിൽ A തൻെറ ലാഭത്തിൻെറ ഓഹരിക്കു് പുറമെ കൊല്ലത്തിൽ ഒരു അലവൻസും വാങ്ങുന്നു. കൊല്ലാവസാനത്തിൽ അയാൾക്കു ആകെ 1240ക. ലഭിക്കുന്നുവെങ്കിലും, ലാഭത്തിൻെറ ബാക്കി 770ക. Bക്കു് ലഭിക്കുന്നുവെങ്കിലും, Aക്കു മാനേജർ എന്ന നിലയിൽ എന്തു കിട്ടുന്നുവെന്നു കാണുക.

V. 12 അടി നീളം 8 അടി വീതിയുള്ള ഒരു തുത്തനാക സമകോണചതുരമായ തകിടിൻെറ നാലു മൂലകളിൽനിന്നു 2 അടി ഭാഗമുള്ള സമചതുരങ്ങൾ (squares) വെട്ടിയെടുക്കുന്നു. ശേഷിച്ചതിനെ മടക്കി ഒരു സമകോണചതുരമായ ടബ്ബാക്കി (rectangular tub) തീർക്കുന്നു. അതു് നിറഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ (full) അതിൽ എത്ര ഗാലൻ വെള്ളം ഉണ്ടായിരിക്കും? (ഒരു ഘന അടി = $6\frac{1}{4}$ ഗാലൻ.)

VI. ഒരു കല്ലുകൊണ്ടുള്ള റോഡ് ഉരുൾ (a stone road roller) 4 അടി നീളവും 4 ടൺ 8 ശതത്തൂക്കം (cwt.) തൂക്കവും വേണം. ഒരു ഘന അടി കല്ലിന്റെ തൂക്കം 441 റാത്തൽ ആണെന്നു തന്നാൽ, ആ കല്ലിന്റെ വ്യാസം (diameter) എന്തായിരിക്കണം?

VII. 45 അടി വ്യാസമുള്ള ഒരു വൃത്താകൃതിയിലുള്ള കുളത്തിന്നു ചുററും 10 അടി വീതിയിൽ ഒരു വഴി വേണം. ഒരു ചതുര അടിക്ക് 10ണ. 6പ. വീതം വഴിയുണ്ടാക്കുവാൻ എന്തു വേണ്ടിവരും?

B

(Maximum marks: 20.)

[N. B. *Answer* ONLY TWO *questions.*]

I. താഴെയുള്ളവയിൽനിന്ന് ഒരു പ്ലാൻ വരക്കുക (സ്കെയിൽ തോതിൽ വേണ്ടാ) യും അതിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം ഏക്കർ ക്രമത്തിൽ കണക്കാക്കുകയും ചെയ്യുക:—

ലിങ്ക്സ്.

	to D	
	1,000	
to E 200	600	
	500	to C 200
	100	to B 180
From	A	go north

II. ഗ്രാഫ്കൊണ്ട് (graphically) താഴെയുള്ള സമത്വങ്ങ (equation)ളുടെ ഫലം നിർണ്ണയിക്കുക:—

$$5x+3y=11. \qquad 3x-5y+7=0.$$

III. 20 അടി പൊക്കമുള്ള ഒരു ഗോപുരത്തിന്റെ (tower) രണ്ടു എതിർഭാഗങ്ങളിലാണ് A, B എന്ന രണ്ടു സ്ഥലങ്ങൾ. ഗോപുരത്തിന്റെ മുകളിൽ നിന്നു A, B എന്നിവയിലേക്കുള്ള കീഴ്നോട്ടക്കോണുകൾ (angles of depression) യഥാക്രമം 40°, 35° യാകുന്നു. സ്കെയിൽ തോതിൽ പടം വരച്ച് A, B എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ദൂരം കാണുക.

PART II.

(Maximum Marks : 40.)

A

കുറിപ്പ്.— താഴെയുള്ള ഓരോ ചോദ്യത്തിന്നും നാലു ഉത്തരങ്ങൾ കുറിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അവയിൽ ഒന്നു മാത്രമേ ശരിയായിട്ടുള്ളു. ശരിയായ ഉത്തരം കണ്ടു പിടിക്കുകയും, താഴെയുള്ള മാതൃകയിൽ കാണിച്ചപ്രകാരം കുറിക്കുകയും ചെയ്യുക:—

മാതൃക:

169 ന്റെ വർഗ്ഗമൂലം

(*a*) 23. (*b*) 17. (*c*) 11. (*d*) 13.

ഉത്തരം (*d*)

1. 153093 എന്ന സംഖ്യയെ

(*a*) 2 (*b*) 3 (*c*) 5 (*d*) 11

കൊണ്ട് ശരിയായി ഹരിക്കാം. 1. ഉത്തരം ( )

2. ഒരു ഭിന്നിതത്തിന്റെ (fraction) അംശവും (numerator) ഛേദകവും (denominator) ഒരേ സംഖ്യകൊണ്ടു (by the same number) പെരുക്കുകയാണെങ്കിൽ, ആ ഭിന്നിതത്തിന്റെ മൂല്യം

(*a*) അധികമാകും (increased). (*b*) ഇരട്ടിക്കും.

(*c*) കുറയും. (*d*) മാറുകയില്ല.

2. ഉത്തരം ( )

3. 30 ശതമാനം ലാഭത്തിന്നു വിററ ഒരു സാധനത്തിന്റെ വിററവില കാണുവാൻ അതിന്റെ വാങ്ങിയ വിലയെ

(*a*) $\frac{7}{10}$ (*b*) $\frac{13}{10}$ (*c*) $\frac{3}{10}$ (*d*) $\frac{10}{13}$

കൊണ്ട് പെരുക്കണം. 3. ഉത്തരം ( )

4. ·002582 എന്നു കിട്ടുവാൻ, 2·582നെ

(*a*) 100 (*b*) 1000 (*c*) 10000 (*d*) 10

കൊണ്ട് ഹരിക്കണം. 4. ഉത്തരം ( )

5. $2a$ അംഗുലം ഭാഗം ഉള്ള ഒരു സമഘനികയുടെ ആയതനം

(*a*) $2a^3$ ഘന അംഗുലം (*b*) $6a^2$ ഘന അംഗുലം

(*c*) $8a^3$ ഘന അംഗുലം (*d*) $6a^3$ ഘന അംഗുലം

ആകുന്നു. 5. ഉത്തരം ( )

6. ഒരു പൊളിഞ്ഞ കച്ചവടക്കാരൻ തന്റെ കടക്കാർക്ക് ഉറുപ്പികയിൽ 5ണ. 4പ. വീതം കൊടുക്കുന്നു. അയാൾ വീട്ടുന്നതു കടത്തിന്റെ

(a) $\frac{1}{5}$ (b) $\frac{1}{6}$ (c) $\frac{1}{3}$ (d) $\frac{1}{4}$ ആകുന്നു.

6. ഉത്തരം ( )

7. രണ്ടു വൃത്തങ്ങളുടെ വ്യാസങ്ങൾ 3 : 2 എന്നാകുന്നു. അവയുടെ ചുററളവ്

(a) 1:2 (b) 3:2 (c) 3:1 (d) 2:3

എന്ന തോതിലായിരിക്കും. 7. ഉത്തരം ( )

8. ഒരു കച്ചവടക്കാരന്റെ ആദായം 4,000ക. യാണ്. ഒരു ഉറുപ്പികക്കു ഒരണ വീതം അയാൾ കൊടുക്കുന്ന ആദായനികുതി

(a) 250ക. (b) 400ക. (c) 100ക. (d) 350ക.

ആകുന്നു. 8. ഉത്തരം ( )

9. ഒരു സമാന്തര ചതുർഭുജവും (parallelogram) ഒരു ത്രികോണവും (triangle) തുല്യ ആധാരങ്ങളോടുകൂടിയവയും ഒരേ പൊക്കമുള്ളവയും (equal base and height) ആയാൽ, അവയുടെ ക്ഷേത്രഫലം (area)

(a) 1:2 (b) 2:1 (c) 3:1 (d) 1:4

എന്ന തോതിലായിരിക്കും. 9. ഉത്തരം ( )

10. കൊല്ലത്തിൽ 6 ശതമാനപ്രകാരം 10 മാസത്തേക്കു 100ക. ക്കുള്ള സാധാരണ പലിശ (simple interest)

(a) 6ക. (b) 4ക. (c) 5ക. (d) 8ക. ആകുന്നു.

10. ഉത്തരം ( )

11. $\frac{4}{x}=\frac{x}{9}$ എങ്കിൽ xന്റെ വില

(a) 18 (b) 13 (c) 36 (d) 6 ആകുന്നു.

11. ഉത്തരം ( )

12. a ഉറുപ്പികയും, bണ.യും കൂട്ടിയാൽ കിട്ടുന്നത്

(a) $(a+b)$ അണ (b) $16ab$ അണ

(c) $(16a+b)$ അണ (d) $(16a+12b)$ അണ ആകുന്നു.

12. ഉത്തരം ( )

13. Aക്ക് ഒരു നിലം ഉഴവാൻ 3 ദിവസം വേണം. Bക്ക് അതേ നിലം ഉഴവാൻ 6 ദിവസം വേണം. Aയും Bയും കൂടി അതു് ഉഴവാൻ

(a) 9 ദിവസം (b) $4\frac{1}{2}$ ദിവസം

(c) 2 ദിവസം (d) 3 ദിവസം വേണം.

13. ഉത്തരം ( )

14. $v=u+32t$ എങ്കിൽ, $t=$

(a) $\frac{v+u}{32}$ (b) $\frac{v-u}{32}$ (c) $\frac{u-v}{32}$ (d) $v-u-32$

ആകുന്നു. 14. ഉത്തരം (   )

15. $5y-3x=4$ഉം $3y+3x=12$ഉം എങ്കിൽ yൻെറ വില

(a) 1 (b) -2 (c) 2 (d) -4 ആകുന്നു

15. ഉത്തരം (   )

16. ഒരു കാർ 12,000ക.ക്ക് ഇൻഷ്വർ ചെയ്തു. കൊല്ലത്തിലുള്ള പ്രീമിയം 400ക.യാണെങ്കിൽ, ഇൻഷ്വർ ചെയ്ത സംഖ്യയെ അപേക്ഷിച്ച് അതിൻെറ ശതമാനം

(a) 4 (b) $3\frac{1}{3}$ (c) $3\frac{1}{2}$ (d) 5 ആകുന്നു.

16. ഉത്തരം (   )

17. $a=-4$, $b=5$, എങ്കിൽ $ab=$

(a) 20 (b) -20 (c) -9 (d) 1 ആകുന്നു.

17. ഉത്തരം (   )

18. ഒരു വാരക്ക് xക. വീതം a വാര തുണിയുടെയും വാരക്ക് yക. വീതം b വാര തുണിയുടെയും ശരാശരി വില

(a) $ax+by$ ഉറുപ്പിക (b) $\frac{ax+by}{a+b}$ ഉറുപ്പിക

(c) $\frac{ax+by}{x+y}$ ഉറുപ്പിക (d) $\frac{a}{x}+\frac{b}{y}$ ഉറുപ്പിക ആകുന്നു.

18. ഉത്തരം (   )

19. 51^2-49^2 സമം

(a) 200 (b) 4 (c) 2 (d) 400 ആകുന്നു.

19. ഉത്തരം (   )

20. ശാന്തജലത്തിൽ ഒരു മണിക്കൂറിൽ $1\frac{1}{2}$ നാഴിക നീന്തുവാൻ കഴിയുന്ന ഒരു ബാലൻ ഒരു പുഴയുടെ ഒഴുകുന്ന ഭാഗത്തു മണിക്കൂറിൽ $3\frac{1}{2}$ നാഴിക ദൂരം നീന്തുന്നു. പുഴയുടെ ഒഴുക്കിൻെറ വേഗത

(a) മണിക്കൂറിൽ 5 നാഴിക (b) മണിക്കൂറിൽ $3\frac{1}{2}$ നാഴിക

(c) മണിക്കൂറിൽ $2\frac{1}{2}$ നാഴിക (d) മണിക്കൂറിൽ 2 നാഴിക

ആകുന്നു. 20. ഉത്തരം (   )

21. ഒരു മണിക്കൂറിൽ 45 നാഴിക വീതം ഒരു തീവണ്ടി ഓടുന്നു. ഒരു സെക്കണ്ടിൽ അടി കണക്കിൽ അതിൻെറ വേഗത (speed)

(a) 22 (b) 66 (c) 15 (d) 45 ആകുന്നു.

21. ഉത്തരം (   )

22. ഒരു മേശയുടെ കുറിച്ചവില (marked price) 70ക.യാണ്. ഇതു അതിന്റെ വാങ്ങിയ വിലയേക്കാൾ 40 ശതമാനം കൂടുതൽ ആണെങ്കിൽ അതിന്റെ വാങ്ങിയ വില

(*a*) 42ക. (*b*) 50ക. (*c*) 98ക. (*d*) 28ക. ആകുന്നു.

22. ഉത്തരം ( )

23. 30 അടിയും, 40 അടിയും വീതം ഭാഗങ്ങൾ ഉള്ള ഒരു സമകോണ ചതുരത്തിന്റെ കർണ്ണനീളം (length of diagonal)

(*a*) 48 അടി (*b*) 54 അടി (*c*) 50 അടി (*d*) 52അടി ആകുന്നു.

23 ഉത്തരം ( )

24. a'' ഭുജമുള്ള ഒരു സമഭുജത്രികോണത്തിന്റെ (equilateral triangle) ക്ഷേത്രഫലം (area)

(*a*) $3a$ച. അ. (*b*) $\frac{1}{2}a^3$ച. അ.

(*c*) $a^2\sqrt{3}$ ച. അ. (*d*) $\frac{a^2}{4}\sqrt{3}$ ച. അ. ആകുന്നു.

24. ഉത്തരം ( )

25. ഒരു റാത്തലിന്നു 3ക. വീതം ഒരു ഔൺസ് ശക്കരയുടെ വില

(*a*) 6ണ. (*b*) 8ണ. (*c*) 4ണ. (*d*) 3ണ. ആകുന്നു.

25. ഉത്തരം ( )

26. വടക്കുകിഴക്കും, വടക്കുപടിഞ്ഞാറും തമ്മിൽ ഉള്ള കോൺ

(*a*) 60° (*b*) 45° (*c*) 90° (*d*) 135° ആകുന്നു

26. ഉത്തരം ( )

27. 2 നാഴിക നീളം, ഒരു നാഴിക വീതിയുള്ള ഒരു സമകോണ ചതുരത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം (area)

(*a*) 1,280 ഏക്കർ (*b*) 200 ഏക്കർ

(*c*) 3,520 ചതുരശ്ര വാര (*d*) 4 ച. നാഴിക.

ആകുന്നു.

27. ഉത്തരം( )

28. ഒരു വൃത്തത്തിന്റെ സ്പർശരേഖ തൊടുന്ന ബിന്ദുവിൽകൂടിയുള്ള അർദ്ധവ്യാസം, ആ സ്പർശരേഖയുമായി

(*a*) ഒരു അല്പകോണം (*b*) ഒരു സമകോണം

(*c*) ഒരു അധികകോണം (*d*) ഒരു സരളകോണം ഉണ്ടാക്കുന്നു.

28. ഉത്തരം ( )

29. നാലു ഭാഗങ്ങൾ സമവും പക്ഷെ നാലു കോണുകൾ സമമല്ലാത്തതും ആയ ഒരു ചതുർഭുജം (quadrilateral)

(*a*) ഒരു സമചതുരം (*b*) ഒരു സമകോണ ചതുരം

(*c*) ഒരു സമാന്തര ചതുഷ്കോണം (*d*) ഒരു സമചതുർഭുജം

ആകുന്നു. 29. ഉത്തരം ( )

30. ഒരു വൃത്തത്തിനുള്ളിൽ ഒരു തുല്യാംഗ ഷൾകോണം (regular hexagon) വരച്ചാൽ അതിന്റെ ഓരോ ഭുജങ്ങളും സമം

(*a*) വ്യാസം (*b*) അർദ്ധവ്യാസം

(*c*) അർദ്ധവ്യാസത്തിന്റെ പകുതി (*d*) അർദ്ധവ്യാസത്തിന്റെ √3 ഇരട്ടി

ആകുന്നു. 30. ഉത്തരം ( )

B

താഴെയുള്ള പ്രസ്താവനകൾ ശരിയായി പൂരിപ്പിക്കുക:—

31. ഒരു ബഹിർ ബിന്ദുവിൽനിന്നു ഒരു വൃത്തത്തിലേക്കു്...........സ്പർശരേഖകൾ വരക്കാം.

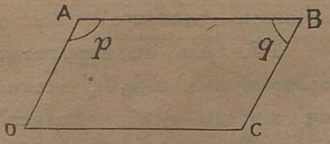
32. ഒരു ചതുർഭുജ (quadrilateral)ത്തിലെ അഭ്യന്തര കോണുകളുടെ ആകത്തുക .... ഡിഗ്രിയാകുന്നു.

33. $\sqrt{256}=16$ എന്നു തന്നാൽ, $\sqrt{\cdot 000256}=$............

34. $-6x-3x=$..............

35. $(15\frac{1}{4})^2=15^2+2\times 15\times \frac{1}{4}+$..............

36. ABCD ഒരു സമാന്തര ചതുഷ്കോണമാകുന്നു. P, Q കോണുകൾ .... ആകുന്നു.



37. ഒരു ഭൂപടത്തിന്റെ R. F. എന്നതു് $\frac{1}{5280}$ എന്നു തന്നിട്ടുണ്ടു്. ഈ ഭൂപടത്തിലെ ഒരു അംഗുലം.............. പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

38. ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിന്റെ (cylinder) ആയതനം (volume) അതേ ആധാരത്തിന്മേലും വൃത്തസ്തംഭത്തിന്റെ ഉയരവും ഉള്ള ഒരു കൂമ്പാരത്തിന്റെ (cone) ആയതനത്തിന്റെ .... ഇരട്ടിയാകുന്നു.

39. $a:b=1:2$, $b:c=4:5$, എങ്കിൽ $a:b:c=$........... ആകുന്നു.

40. 21*cm*. അർദ്ധവ്യാസമുള്ള ഒരു വൃത്തത്തിന്റെ വൃത്തകോണാംശകോൺ (angle of a sector) 60°യാകുന്നു. ചാപരേഖ (arc)യുടെ നീളം .... ആകുന്നു.

March 1952.
PART I.

Time—One hour and forty-five minutes.

[INSTRUCTION.—*Answers to* PART I *should be written in the answer books provided.*]

A

(Maximum marks: 40.)

[N. B.—*Answer* ONLY FIVE *questions.*]

I. ഒരു ടൺ (ton) തൂക്കമുള്ള അയിര (ore)ത്തിൽനിന്നു 92·026 ഔൺസ് വെള്ളി കിട്ടുന്നു. 163·57 ടൺ അയിരത്തിൽനിന്നു എത്ര വെള്ളി എടുക്കുവാൻ സാധിക്കും എന്നു കാണുക. (ഒരു ദശാംശ സ്ഥാനംവരെ ശരിയായി ഉത്തരം റാത്തൽ കണക്കിൽ കാണുക.)

II. രണ്ടു കൊല്ലം മുമ്പ് $6\frac{1}{4}\%$ വീതം സാധാരണപലിശയ്ക്കു് (simple interest) കൊടുത്ത ഒരു സംഖ്യ ഇപ്പോൾ 900ക.യാണ്. ആ മൂലസംഖ്യ തന്നെ കൂട്ടുപലിശയ്ക്കു് (compound interest) കൊടുത്തതായിരുന്നുവെങ്കിൽ ഇപ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന തുക എന്തായിരിക്കും?

III. ഒരു കച്ചവടക്കാരൻ വെവ്വേറെ വിലയുള്ള രണ്ടു കാറുകൾ 25,000ക.ക്ക് വാങ്ങി. അവയിൽ ഒന്നു 15% ലാഭത്തിനും, മറേറതു 10% നഷ്ടത്തിനും വിററു. ആകെ അവന്നു 6% ലാഭം കിട്ടിയെങ്കിൽ, ഓരോ കാറിൻെറയും വാങ്ങിയ വില കാണുക.

IV. ഒരു സമചതുരതോട്ടത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം $\frac{1}{10}$ ഏക്കറാണ്. അതിൻെറ നടുവിൽ കൂടി; ഭാഗങ്ങൾക്ക് സമാന്തരമായി 6 അടി വീതിയുള്ള രണ്ടു വഴികൾ ഉണ്ട്. തോട്ടത്തിൻെറ ഒരു മൂലയിൽ 7 അടി വ്യാസ (diameter) മുള്ള ഒരു കിണർ 18 അടി ആഴത്തിൽ കുഴിച്ചു കിട്ടുന്ന മണ്ണിനെ രണ്ടു വഴികളുടെ മുകളിൽ ഒരേ നിരപ്പായി (uniformly) ഇട്ടാൽ, ആ വഴികളുടെ ഉയരം എത്ര കൂടുമെന്ന് കാണുക.

V. *A*, *B* എന്നിവർ 500ക., 600ക. യഥാക്രമം ഇറക്കി കച്ചവടം ആരംഭിക്കുന്നു. 5 മാസം കഴിഞ്ഞശേഷം *C* എന്നാൾ 300ക. ഇറക്കി അതിൽ ചേർന്നു; ചേർന്ന് 6 മാസത്തിനു ശേഷം വിടുന്നു. കൊല്ലാവസാനത്തിൽ ആകെ ഉണ്ടായ 2,525ക. ലാഭത്തിൽനിന്നു ഓരോരുത്തർക്കും കിട്ടേണ്ട ഓഹരി എത്ര?

VI. ഒരാൾ 115ക. വിലയുള്ളപ്പോൾ 5% സ്റ്റാക്കിൽ 2,875ക. ഇറക്കി. ഒരു കൊല്ലം കഴിഞ്ഞപ്പോൾ, തൻെറ സ്റ്റാക്ക് 125ക. വീതം വിററ്, കിട്ടിയ

പണം 85ക. വിലയുള്ള $3\frac{1}{2}\%$ സ്റ്റാക്കി (stock)ൽ ഇറക്കി. ഇപ്പോൾ അവൻെറ വർഷാന്ത ആദായം എത്ര?

VII. ഒരു ത്രികോണത്തിൻെറ മൂന്നു കോണങ്ങൾ കൂടിയാൽ രണ്ടു സമകോണങ്ങൾ ആണെന്നു തെളിയിക്കുക.

B

(Maximum marks: 20.)

[N. B.—*Answer* ONLY TWO *questions.*]

VIII. ഒരാൾ നിലത്ത് ഒരു സ്ഥാനത്തുനിന്നുകൊണ്ട് ദീപസ്തംഭത്തിൻെറ അററം നോക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന മേൽനോട്ടക്കോണ് 60°യാകുന്നു. പിന്നീട് അവിടെനിന്ന് 70 അടി ദൂരെ നടന്നുപോയി നോക്കുമ്പോൾ കോണ് 42° യാകുന്നു. സ്കെയിൽ ക്രമത്തിൽ പടം വരച്ച്, ദീപസ്തംഭത്തിൻെറ ഉയരം കണ്ടുപിടിക്കുക.

IX. $AB = 3{\cdot}0''$, $BC = 2{\cdot}6''$, $AC = 4{\cdot}7''$, $AD = 4{\cdot}1''$, $\angle DAC = 80°$ ഉള്ള ഒരു ചതുർഭുജം (quadrilateral) വരയ്ക്കുക. നിങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം (construction) പ്രസ്താവിക്കുക. ചതുർഭുജത്തിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം (area) ചതുര അംഗുലത്തിൽ, ഒരു ദശാംശസ്ഥാനത്തിനു ശരിയായി കാണുക.

X. *A* സ്റ്റേഷനിൽനിന്നു *D* സ്റ്റേഷനിലേക്കുള്ള തീവണ്ടി സമയക്രമം താഴേ കുറിക്കുന്നു:—

A യിൽനിന്നു നാഴിക ക്രമത്തിൽ ദൂരം	സ്റ്റേഷൻ	സമയം വരവ്		സമയം പോക്ക്	
		മ.	മി.	മ.	മി.
0	A	...	...	8	0
14	B	8	42	8	47
25	C	9	20	9	25
46	D	10	28	...	...

D യിൽനിന്നു 8 മണി 42 മിനിട്ടിന്നു വിടുന്ന ഒരു മെയിൽവണ്ടി മണിക്കൂറിൽ 30 നാഴിക വീതം, *B*, *C* യിൽ നില്ക്കാതെ, ഓടുന്നു. ലേഖാചിത്രീയമായി (graphically)

(1) എപ്പോൾ, എവിടെവെച്ച് രണ്ടു വണ്ടികളും കണ്ടുമുട്ടുന്നു എന്നും

(2) മെയിൽ വണ്ടി *B* യിൽ എത്തുന്ന സമയവും കാണുക.

PART II.

Time—Forty-five minutes.

(Maximum marks: 40.)

[INSTRUCTION.—*Questions are to be answered in the question paper itself.*]

A

N. B.—Each question given below is followed by five answers. Only one of those is correct. Find out the correct answer and indicate it by the italic letter, as shown in the model example given below:—

മാതൃക—

169ൻെറ വർഗ്ഗമൂലം (square root)

(*a*) 23. (*b*) 17. (*c*) 11. (*d*) 13. (*e*) 43.

ഉത്തരം (*d*)

1. $\frac{10+7}{35}$ ൻെറ വില (value)

(*a*) 2. (*b*) $\frac{17}{35}$. (*c*) $\frac{9}{7}$. (*d*) $\frac{11}{5}$. (*e*) $\frac{35}{17}$.

1. ഉത്തരം ( )

2. 5 കുട്ടികളുടെ ശരാശരി വയസ്സ് 10 കൊല്ലമാകുന്നു. അവരിൽ ഒരു കുട്ടിയുടെ പ്രായം 10 വയസ്സാകുന്നു. ശേഷമുള്ളവരുടെ ശരാശരി വയസ്സ്

(*a*) 10 കൊല്ലം. (*b*) 12 കൊല്ലം. (*c*) 15 കൊല്ലം.

(*d*) 8 കൊല്ലം. (*e*) 9 കൊല്ലം.

2. ഉത്തരം ( )

3. $x^6 \div x^3$ സമം

(*a*) x. (*b*) $3x$. (*c*) x^2. (*d*) x^3. (*e*) x^9.

3. ഉത്തരം ( )

4. $\sqrt{40,000}$ സമം

(*a*) 20. (*b*) 200. (*c*) ഒരു മുഴുവൻ സംഖ്യയല്ല.

(*d*) 2000. (*e*) 4000.

4. ഉത്തരം ( )

5. x y z എന്നതു് സമം

(*a*) $x+y+z$. (*b*) $\frac{xy}{z}$. (*c*) $x^2y^2z^2$.

(*d*) $xy+z$. (*e*) zxy.

5. ഉത്തരം ( )

6. ഒരു പട്ടണത്തിലെ 16 വാഡ്ഡുകളിലെ ജനസംഖ്യയുടെ ശരാശരി 8,000 ആകുന്നു. രണ്ടാം വാഡ്ഡിലെ ജനസംഖ്യ എന്താകുന്നു?—

(*a*) 500. (*b*) 2,000. (*c*) 8,000. (*d*) 128,000.

(*e*) പ്രസ്താവനയിൽനിന്നു കണ്ടുപിടിക്കുവാൻ സാദ്ധ്യമല്ല.

6. ഉത്തരം ( )

7. ഒരു കാർ 10 മിനുട്ടുകൊണ്ടു് 5 നാഴിക സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഒരു മണിക്കൂറിൽ അതിൻെറ വേഗത.

(*a*) 30. (*b*) 60. (*c*) 6. (*d*) 5. (*e*) 2.

7. ഉത്തരം. ( ).

8. 4:1 എന്ന നിരക്കിൽ കാപ്പി, ചിക്കോറിയു (chicory)മായി കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു (mix). മിശ്രത്തിൻെറ എത്രയിൽ ഒരു ഭാഗമാണു് കാപ്പി?—

(*a*) $\frac{1}{4}$. (*b*) $\frac{1}{5}$. (*c*) $\frac{5}{1}$. (*d*) $\frac{5}{4}$. (*e*) $\frac{4}{5}$.

8. ഉത്തരം ( )

9. $3:x=2:3$ എങ്കിൽ x

(*a*) 18. (*b*) 9. (*c*) $4\frac{1}{2}$. (*d*) 3. (*e*) 2.

ആകുന്നു.

9. ഉത്തരം ( )

10. xവാര ഭാഗമുള്ള ഒരു സമചതുരത്തിൻെറ (square) ക്ഷേത്രഫലം (area)

(*a*) x^2 ചതുര അടി (*b*) $3x^2$ ചതുര അടി (*c*) $9x$ ചതുര അടി

(*d*) $9x^2$ ചതുര അടി (*e*) $\frac{x^2}{9}$ ചതുര അടി.

ആകുന്നു.

10. ഉത്തരം ( )

11. a^2+b^2-2ab എന്നതിനെ ശരിയായി ഭാഗിക്കുവാൻ (divide) സാധിക്കുന്നതു്

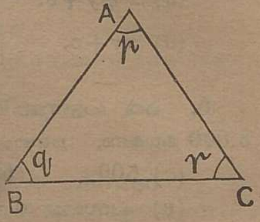
(*a*) ab (*b*) $a+b$ (*c*) $a-b$ (*d*) $a-2b$ (*e*) $a+b-2$

കൊണ്ടാകുന്നു.

11. ഉത്തരം ( )

12. $\triangle ABC$യിൽ, $AB = AC$ ആകുന്നു. അപ്പോൾ

(a) $p = q + r$.
(b) $q = p - r$.
(c) $p = q$.
(d) $r = p$.
(e) $q = r$.



12. ഉത്തരം (   )

13. 5 റാത്തൽ വെണ്ണയുടെ വില 9ക. ആകുന്നു. 7 റാത്തലിന്റെ വില

(a) 9ക.$\times\frac{5}{7}$.   (b) 9ക.$\times\frac{7}{5}$.   (c) 9ക.$\times 7$.

(d) 9ക.$\times\frac{5}{12}$.   (e) 9ക.$\times\frac{7}{12}$.

13. ഉത്തരം (   )

14. $6+\frac{6}{10}+\frac{6}{1000}$ സമം

(a) 6·606.   (b) 6·066.   (c) 6·660.   (d) 6·060006.
(e) 0·66.

14. ഉത്തരം (   )

15. 200ക.യുടെ $\frac{1}{2}\%$ സമം.

(a) 100ക.   (b) 50ക.   (c) 8ക.   (d) 5ക.   (e) 1ക.

15. ഉത്തരം (   )

16. വിററ വില 60ക.യും, ലാഭം 20%വും ആകുന്നു. അതിന്റെ വാങ്ങിയ വില.

(a) 32ക.   (b) 80ക.   (c) 72ക.   (d) 50ക.   (e) 40ക.

16. ഉത്തരം (   )

17. $\frac{2a-3}{3} = 3$ എങ്കിൽ, $2a$യുടെ വില

(a) 14.   (b) 12.   (c) 6.   (d) 4.   (e) 3.

17. ഉത്തരം (   )

18. ABC എന്ന രൂപത്തിൽ,

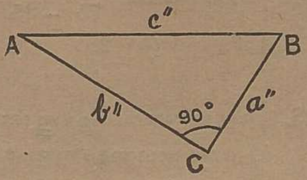
(a) $b^2 = a^2 - c^2$.

(b) $b^2 = c^2 - a^2$.

(c) $b^2 = c^2 + a^2$.

(d) $b^2 = (c+a)^2$.

(e) $b = c - a$.



18. ഉത്തരം (   )

19. സാധാരണപലിശയുടെ നിരക്കു കാണുന്നതിന്നു വേണ്ടതു്

(a) $A = P - \frac{nr}{100}$. (b) $A = \frac{Pnr}{100}$. (c) $A = P + \frac{nr}{100}$.

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

19. ഉത്തരം (   )

20. ഒരാൾ തന്റെ ആദായത്തിൽ $\frac{4}{5}$ ഭാഗം കുടുംബത്തിന്നായി ചിലവാക്കുന്നതിന്റെ $\frac{3}{4}$ ഭാഗം ഭക്ഷണത്തിന്നായി ചിലവാക്കുന്നു. അയാളുടെ ആദായത്തിന്റെ എന്തു ഭാഗമാണു് ഭക്ഷണത്തിന്നായി ചിലവാക്കുന്നതു്?

(a) $\frac{1}{5}$. (b) $\frac{2}{5}$. (c) $\frac{3}{5}$. (d) $\frac{4}{5}$. (e) $\frac{7}{9}$.

20. ഉത്തരം (   )

21. $a:b = 2:3$, $b:c = 6:7$ എങ്കിൽ $a:b:c =$

(a) 3 : 2 : 6. (b) 2 : 3 : 7. (c) 2 : 3 : 6.

(d) 4 : 6 : 7. (e) 2 : 18 : 21.

21. ഉത്തരം (   )

22. 1 മീറ്റർ = 39·371 അംഗുലമെങ്കിൽ 39,371 അംഗുലത്തിലെ മീറ്റർ

(a) 10,000 മീറ്റർ. (b) 1,000 മീറ്റർ (c) 100 മീറ്റർ.

(d) 10 മീറ്റർ (e) $\frac{1}{10000}$ മീറ്റർ.

ആകുന്നു.

22. ഉത്തരം (   )

23. രണ്ടു വൃത്തങ്ങളുടെ വ്യാസം (diameter) 2 : 3 എന്ന നിരക്കിലാണു്. അവയുടെ ചുററളവു്.

(a) 9 : 4 (b) 4 : 9 (c) 3 : 4 (d) 3 : 2 (e) 2 : 3

എന്ന തോതിലാണു്.

23. ഉത്തരം (   )

24. ചെറുതാക്കുക: $\frac{75^2 - 25^2}{75 - 25}$.

(*a*) 1. (*b*) 2. (*c*) 50. (*d*) 100. (*e*) 200.

24. ഉത്തരം ( )

25. ഒരു സമാന്തര ചതുഷ്ക്കോണത്തിൽ

(*a*) നാലു ഭാഗങ്ങളും സമാന്തരങ്ങളാകുന്നു.

(*b*) ഓരോ ഭാഗവും അതിന്റെ എതിർഭാഗത്തിന്നു സമാന്തരമാകുന്നു.

(*c*) ഒരു ജോടി എതിർഭാഗങ്ങൾ മാത്രമാണു് സമാന്തരങ്ങൾ.

(*d*) ഏതെങ്കിലും രണ്ടു ഭാഗങ്ങൾ സമാന്തരങ്ങളല്ല.

(*e*) മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ മാത്രമാണു് സമാന്തരങ്ങൾ.

25. ഉത്തരം ( )

26. xന്റെ 5 ഇരട്ടി yന്റെ രണ്ടു ഇരട്ടിയേക്കാൾ 3 അധികമാണു്. ഒരു സമത (equation) മായി പ്രസ്താവിക്കുക:—

(*a*) $5x = 2y - 3$. (*b*) $5x = \frac{y}{2} - 3$.

(*c*) $5x = 2y + 3$. (*d*) $5x = \frac{1}{2}y + 3$. (*e*) $5x = \frac{1}{2}y - 3$.

26. ഉത്തരം ( )

27. തന്നിട്ടുള്ള △ത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം (area)

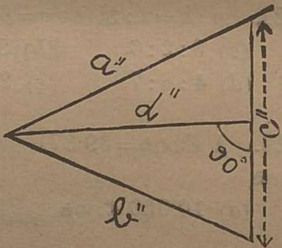
(*a*) db ചതുര അടി.

(*b*) $\frac{1}{2}\,ad$ ചതുര അടി.

(*c*) $\frac{1}{2}\,ab$ ചതുര അടി.

(*d*) $\frac{1}{2}\,cd$ ചതുര അടി.

(*e*) abc ചതുര അടി.



27. ഉത്തരം ( )

28. △ABC എന്നതു് നിർമ്മിക്കുവാൻ സാധിക്കണമെങ്കിൽ വേണ്ടതു്

(*a*) AB=2″, BC=3″, CA=4″.

(*b*) AB=2″, BC=3″, CA=5″.

(*c*) AB=2″, BC=3″, CA=6″.

(*d*) ∠A=90°, ∠B=100°, ∠C=170°.

(*e*) ∠B=90°, ∠C=90°, BC=1″.

28. ഉത്തരം ( )

29. $y=3x$ എന്നതിന്റെ ഗ്രാഫ് (graph) ഒരു ബിന്ദുവിൽക്കൂടി ഗമിക്കുന്നതിന്റെ നിയാമകങ്ങൾ (co-ordinates)

(*a*) $x=3,\ y=0$ (*b*) $x=0,\ y=0$ (*c*) $x=0,\ y=3$
(*d*) $x=3,\ y=3$ (*e*) $x=3,\ y=1$ ആകുന്നു.

29. ഉത്തരം ( )

30. A, B എന്നവർ 200ക., 300ക. യഥാക്രമം ഇറക്കി കച്ചവടം തുടങ്ങുന്നു. A തന്റെ പണം കച്ചവടത്തിൽ 3 മാസം നിർത്തുന്നു. B തന്റെ പണം 2 മാസം നിർത്തുന്നു. അവരുടെ ലാഭങ്ങളുടെ നിരക്ക് (ratio)

(*a*) 2 : 3. (*b*) 2 : 5. (*c*) 1 : 1. (*d*) 3 : 2. (*e*) 4 : 3.

30. ഉത്തരം ( )

N. B.—ചോദ്യങ്ങൾ I, II എന്നിവയിലെ വലത്തു ഭാഗത്തുള്ള ഇനത്തിനു പററിയ ഒരേ ഒരു ഇനം മാത്രമെ ഇടത്തു ഭാഗത്തുള്ളു. താഴെക്കുറിക്കുന്ന മാതൃകയിൽ കാണിച്ചപ്രകാരം ക്രമപ്പെടുത്തി എഴുതുക:—

മാതൃക—

		ഉത്തരം
(*a*) അധികകോണം.	1. 90°	(*c*)
(*b*) അല്പകോണം.		
(*c*) സമകോണം.	2. 121°	(*a*)
(*d*) നേർകോണം.		
(*e*) ബൃഹത്കോണം.	3. 35°	(*b*)

		ഉത്തരം
I. (*a*) △ത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം.	1. $2\pi rh$	( )
(*b*) ഒരു കൂമ്പാരത്തിന്റെ (cone) വക്രതലത്തിന്റെ (curved surface) ക്ഷേത്രഫലം.	2. $\frac{1}{3}\pi r^2h$	( )
(*c*) ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിന്റെ (cylinder) വക്രതലത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം.	3. πr^2h	( )
(*d*) ഒരു ഗോള (sphere) തലത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം.		
(*e*) ഒരു കൂമ്പാരത്തിന്റെ ആയതനം.	4. $\frac{1}{2}bh$	( )

(*f*) ഒരു വൃത്തസ്തംഭത്തിന്റെ ആയതനം.		
(*g*) ഒരു ഗോളത്തിന്റെ ആയതനം.	5. $4\pi r^2$	( )

		ഉത്തരം
II. (*a*) അതിന്റെ കോണങ്ങളുടെ ആകത്തുക 6 സമകോണങ്ങളാകുന്നു.	1. ട്രപ്പീസിയം (trapezium)	( )
(*b*) ഒരു ജോടി എതിർഭാഗങ്ങൾ സമാന്തരങ്ങൾ, മറ്റേ ജോടി സമാന്തരങ്ങളല്ല.	2. സമാന്തരചതുഷ്കോണം (parallelogram)	( )
(*c*) അതിന്റെ കർണ്ണങ്ങൾ (diagonals) പരസ്പരം സമകോണങ്ങളായി രണ്ടു സമഭാഗമാകുന്നു.	3. പഞ്ചകോണം (pentagon)	( )
(*d*) എതിർഭാഗങ്ങൾ മാത്രം സമം, സമീപസ്ഥഭാഗങ്ങൾ അല്ല.		
(*e*) അതിന്റെ എല്ലാ കോണങ്ങളും സമം.	4. സമചതുർഭുജം (rhombus)	( )
(*f*) ഒരു ജോടി എതിർഭാഗങ്ങൾ സമാന്തരങ്ങൾ, മറ്റേ ജോടി സമം.		
(*g*) അതിന്നു ആറു സമഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്.	5. ദ്വിസമഭുജട്രപ്പീസിയം	( )
	(isosceles trapezium)	( )

C

N.B.—താഴെയുള്ള പ്രസ്താവനകളെ ശരിയായി പൂരിപ്പിക്കുക:—

1. ഒരു ത്രികോണത്തിന്റെ രണ്ടു കോണങ്ങൾ 25°, 75° ആണെങ്കിൽ മൂന്നാമത്തെ കോണം .... ഡിഗ്രിയാകുന്നു.

2. ഒരു വൃത്തകോണാംശം (sector of a circle) ആ വൃത്തത്തിന്റെ ഒരു ചാപരേഖകൊണ്ടും രണ്ടു .... കൊണ്ടും ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. (bound).

3. എല്ലാ ഭുജങ്ങളും തുല്യങ്ങളായിരിക്കുന്ന ഒരു △ത്തിന്റെ ഓരോ കോണവും .... ഡിഗ്രിയാകുന്നു.

4. ചതുരശ്ര നാഴികയെ ഏക്കർ ആക്കുവാൻവേണ്ടി ചതുരശ്ര നാഴികയുടെ എണ്ണത്തെ .... കൊണ്ടു് പെരുക്കണം.

5. ഒരു ബിന്ദുവിൽ അഞ്ചു നേർവരകൾ മുട്ടുന്നു (meet). അപ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന കോണങ്ങളുടെ ആകത്തുക .... ഡിഗ്രിയാകുന്നു.

6. ഒരു ബഹുകോണ (polygon) ത്തിന്റെ ഓരോ കോണം $144°$യെങ്കിൽ അതിനുള്ള ഭാഗങ്ങളുടെ എണ്ണം .... ആകുന്നു.

7. ഒരു ഋണസംഖ്യ (negative number) മറ്റൊരു ഋണസംഖ്യയുമായി കൂട്ടിയാൽ കൂട്ടികിട്ടിയ സംഖ്യയുടെ ചിഹ്നം (sign)...........ആകുന്നു.

8. $\triangle ABC$, $\triangle PLM$ സർവ്വാംഗതുല്യമാകുന്നു. $\angle A=\angle P$, $\angle B=\angle L$, എങ്കിൽ $AB=$...........

9. $(a+b)^2=a^2+b^2+$...............

10. ഒരു നീളം 2·3049 അംഗുലമാകുന്നു. മൂന്നു ദശാംശസ്ഥാനംവരെ ശരിയായി അതിന്റെ നീളം .... ആകുന്നു.

D

1. ഒരു ഭൂപടം സ്കെയിൽ തോതിൽ വരക്കുന്നു. 1" കൊണ്ടു് കാണിക്കുന്നതു് 30 അടിയാണ്. ഭൂപടത്തിന്മേലുള്ള ഒരു ചതുര അംഗുലം എത്രയ്ക്കു് സമമാണ്?

ഉത്തരം...................................

2. ഒരു ഷാപ്പുകാരൻ മൂന്നു ദിവസത്തിൽ 25ക., 30ക., 20ക. വിലകളുള്ള സാധനങ്ങൾ വില്ക്കുന്നു. ഒരു ദിവസം അവന്റെ ശരാശരി വില്പന എത്ര?

ഉത്തരം ....

3. ഒരു ഉറുപ്പികക്കു 6പ. വീതം നികുതി ചുമത്തുന്നുവെങ്കിൽ 3,200ക.ക്കു എത്ര നികുതി കൊടുക്കണം?

ഉത്തരം ....

4. കൊല്ലത്തിൽ 3% പ്രകാരം 500ക.യുടെ സാധാരണ പലിശ 30ക. ആകുവാൻ എത്ര കാലം വേണം?

ഉത്തരം ....

5. ഒരു അംഗുലം നീളത്തെ തെററായി $1\frac{1}{10}$ അംഗുലമെന്നു് അളന്നാൽ തെററിന്റെ % എത്ര?

ഉത്തരം ....

6. 84ൻെറ തോതിൽ 3% സ്റ്റാക്ക് (stock) 84ക.ക്ക വാങ്ങി മുതൽ നിക്ഷേപിച്ചാൽ (invest) എനിക്കു കൊല്ലത്തിൽ കിട്ടുന്ന ആദായം എത്ര?

ഉത്തരം ....

7. $\frac{2a+3}{2}=\frac{15}{2}$ എങ്കിൽ aയുടെ വിലയെന്താകുന്നു?

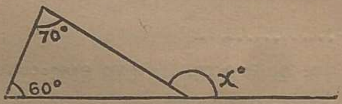
ഉത്തരം ....

8. $2x-1$, $2x+1$ എന്നിവയുടെ ഗുണനഫലം (product) എന്താകുന്നു?

ഉത്തരം ....

9. ആവരണചിഹ്നങ്ങൾ (brackets) നീക്കി ചെറുതാക്കുക:—
$2a-(a-b+1)$.

ഉത്തരം ....

10. 

രൂപത്തിലെ, xൻെറ വില കാണുക.

ഉത്തരം ....

ഒരു മണിക്കൂർ ചോദ്യക്കടലാസ്സുകൾ.

അഭ്യാസം 19.

I

1. ഒരാൾക്കും അയാളുടെ മകനുംകൂടി $20\frac{1}{4}$ ഏക്കർ നിലമുണ്ട്. അച്ഛൻെറ നിലം മകൻെറ നിലത്തിൻെറ $1\frac{1}{4}$ ഇരട്ടിയാണെങ്കിൽ അച്ഛൻെറ നിലത്തിൻെറ വിസ്തീർണ്ണം കാണുക. രണ്ടു പേരുടേയും നിലം സമമാകുവാൻ അച്ഛൻ മകനു എത്ര ഏക്കർ നിലം കൊടുക്കേണം?

2. $a(a+b)=a^2+ab$. ഈ സമതം തെളിയിപ്പാൻ ഒരു പടം വരക്കുക. ആവശ്യമുള്ള വിവരങ്ങൾ പടത്തിൽ ചേർക്കുക.

3. കൂട്ടുപലിശ കാണുവാനുള്ള സൂത്രം എഴുതുക. ഈ സൂത്രം ഉപയോഗിച്ച 500ക. മേൽ 2 കൊല്ലത്തേക്കു $2\frac{1}{2}\%$ പ്രകാരമുള്ള കൂട്ടുപലിശ കാണുക.

4. Aയും Bയും കൂടി 741ക. മുതൽ ഇറക്കിയതുകൊണ്ടു 144ക. ലാഭമുണ്ടായി. ഈ ലാഭത്തിൽനിന്നു Aക്കു Bയേക്കാൾ 32ക. അധികം കിട്ടുന്നുവെങ്കിൽ Aയുടെ മുതൽ എന്തായിരിക്കും? (1945)

5. ഒരു സ്കൂളിൽനിന്നു 65 കുട്ടികൾ ഒരു പരീക്ഷക്കു ഹാജരായി. അവക്കു ഇംഗ്ലീഷിൽ ശരാശരി 32 മാക്ക് കിട്ടി. 4 കുട്ടികൾക്കു 18, 20, 23, 10 വീതവും ശേഷിച്ചവരിൽ 43 പേക്കു ശരാശരി 35 മാക്കും കിട്ടിയെങ്കിൽ ബാക്കിയുള്ള കുട്ടികളുടെ ശരാശരി മാക്കു കാണുക. (March 1949)

6. $PQ=6\cdot4$സെ. മീ., $QR=5$സെ. മീ., $\angle QPS=108°$, $\angle PQR=123°$, $\angle QRS=76°$ ആണെങ്കിൽ $PQRS$ എന്ന ഒരു ചതുർഭുജം നിമ്മിക്കുക PSഉം SRഉം അളക്കുക. (Oct. 1948)

II

1. $p(a+b+c)=pa+pb+pc$. ഈ സമത്വം തെളിയിപ്പാൻ ഒരു പടം വരക്കുക. ആവശ്യമുള്ള വിവരങ്ങൾ പടത്തിൽ ചേക്കുക.

2. x ആളുകൾ ഒരു പണി y ദിവസത്തിൽ ചെയ്യുമെങ്കിൽ അതു x ദിവസത്തിൽ ചെയ്യുതീപ്പാൻ എത്ര ആളുകൾ വേണ്ടിവരും?

3. ഒരു ആഭരണം 455ക.ക്കു വിററപ്പോൾ 35ക. നഷ്ടം വന്നെങ്കിൽ നഷ്ടം എത്ര ശതമാനമാണ്? $6\frac{1}{4}\%$ ലാഭം കിട്ടുവാൻ അതെത്രക്കു വില്ക്കണം?

4. ഒരു വയലിൻെറ വീതി നീളത്തിൻെറ $\frac{9}{10}$ ആകുന്നു. അതിൻെറ വിസ്തീണ്ണം 1 ഏക്കറാണെങ്കിൽ അതിൻെറ നീളം കാണുക.

5. ഒരു സമിതിയിലെ രണ്ടു കക്ഷികളുടെ സംഖ്യബലം 3 : 2 എന്ന സംബന്ധത്തിൽ ആയിരുന്നു. ഭൂരിപക്ഷത്തിൽനിന്നു 18 അംഗങ്ങൾ തെററി ന്യൂനപക്ഷത്തിൽ ചേന്നപ്പോൾ സംബന്ധം 5 : 4 ആയിത്തീന്നു. എന്നാൽ സമിതിയിലെ അംഗങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണം കാണുക. (April 1947)

6. $AB=2\cdot3''$, $AD=3''$, $\angle A=65°$. എന്നാൽ $ABCD$ എന്നൊരു സമാന്തര ചതുഷ്കോണം നിമ്മിക്കുക. ACയും BDയും അളക്കുക. (March 1949)

III

1. ഒരു കുട്ടി ഒരു കാഡ്ബോഡ് കഷ്ണത്തിൻെറ നീളവും വീതിയും 36·5ഉം. 23·4ഉം സെ.മീ. എന്നളന്നു അതിൻെറ ക്ഷേത്രഫലം കണ്ടു. യഥാത്ഥത്തിൽ നീളവും വീതിയും 36·6ഉം 23·5ഉം സെ. മീ. ആണെങ്കിൽ അവൻെറ ഉത്തരത്തിലുള്ള ശതമാനസ്ഖലിതം 1 ദശാംശസ്ഥാനംവരെ കൃത്യമായി കാണുക.

2. (1) 6 മണിക്കു 20 മിനുട്ടുള്ളപ്പോൾ ഒരു ഘടികാരത്തിൻെറ മണിക്കൂർ സൂചിക്കും മിനുട്ടുസൂചിക്കും ഇടയിലുള്ള കോണിൻെറ വലിപ്പം എത്ര ഡിഗ്രിയാണ്?

(2) ഒരു ഘടികാരത്തിൻെറ സൂചികൾ 3 മണിക്കും 4 മണിക്കും ഇടയിൽ എപ്പോൾ ഒന്നിച്ചായിരിക്കും? (1938)

3. 9സെ.മീ. വ്യാസവും 8സെ.മീ. ഉയരവും ഉള്ള ഒരു കുപ്പി നിറയ മരുന്നുണ്ടു. ആ മരുന്നു വേറൊരു കുപ്പിയിൽ ഒഴിച്ചപ്പോൾ അതിൽ $10\frac{1}{8}$സെ.മീ. ഉയരത്തിൽ മരുന്നുള്ളതായി കണ്ടാൽ രണ്ടാമത്തെ കുപ്പിയുടെ വ്യാസമെത്രയാണു്?

4. 1200ക.യും 2250ക.യും വീതം മുടക്കി രണ്ടുപേർ ഒരു കച്ചവടം തുടങ്ങി. ലാഭത്തിൽനിന്നു തങ്ങളുടെ മുതലിന്റെ $6\frac{2}{3}\%$ പലിശയായി എടുക്കുവാനും ബാക്കി സമമായി ഭാഗിപ്പാനും നിശ്ചയിച്ചു. ഒരാളുടെ ലാഭം മറേറയാളുടെ ലാഭത്തിന്റെ $1\frac{1}{2}$ ഇരട്ടിയായിരുന്നെങ്കിൽ ആകെ ലാഭമെത്രയായിരുന്നു?

5. $\frac{1}{u}+\frac{1}{v}=\frac{1}{f}$ ആണെങ്കിൽ താഴേ കാണുന്ന പട്ടിക പൂരിപ്പിക്കുക.

u	v	f
16	−24	
	−28	$46\frac{2}{3}$
−5·5		16·5

6. O എന്ന കേന്ദ്രമുള്ള വൃത്തത്തിന്റെ OA, OB എന്ന വ്യാസാർദ്ധങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള കോണിന്റെ വലിപ്പം എത്ര ഡിഗ്രി ആണു്? വ്യാസാർദ്ധം r അംഗുലവും AB എന്ന ചാപത്തിന്റെ നീളം l അംഗുലവും എന്നു കരുതുക. $r=3{\cdot}5$ഉം $l=12{\cdot}36$ഉം ആണെങ്കിൽ OAB എന്ന വൃത്തകോണാംശത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം എത്രയാണു്? (April 1947)

IV

1. 23 അടി നീളമുള്ള ഒരു കോണി മതിലിനോടു 30° ചരിഞ്ഞുനില്ക്കുന്നുവെങ്കിൽ അതിന്റെ അടി മതിലിൽനിന്നു എത്ര അടി അകലെയാണു്? തോതനുസരിച്ചു ഒരു പടം വരക്കുക. ഉത്തരം ഗണിക്കാമോ?

2. ഒരു തുറന്ന മരപ്പെട്ടിയുടെ പുറം അളവുകൾ 2′ 4″ × 2′ 1″ × 1′ 3″ ആണു്. പലകയുടെ ഘനം 1″ ആണു്. പെട്ടി നിറച്ചു് മണൽ ഉണ്ടു. 1 ഘന അംഗുലം മരത്തിന്റേയും മണലിന്റേയും തൂക്കം യഥാക്രമം 0·35ഉം 1·1ഉം ഔൺസാണെങ്കിൽ പെട്ടിയുടെ ആകെ തൂക്കം എത്ര റാത്തൽ ആണു്? (പൂർണ്ണസംഖ്യയാക്കി ഉത്തരമെഴുതുക). (March 1947)

3. 20 കാററു് ശുദ്ധിയുള്ള 20 തോല സ്വൎണ്ണത്തോടു എത്ര തോല ശുദ്ധ സ്വൎണ്ണം ചേൎത്തു ഉരുക്കിയാൽ 23 കാററു് ശുദ്ധിയുള്ള സ്വൎണ്ണം കിട്ടും?

4. ഒരാൾ ഒരു വീടും പറമ്പും കൂടി 15000ക.ക്കു വാങ്ങി. വീടു 2625ക.ക്കു വിററതിനാൽ $12\frac{1}{2}\%$ നഷ്ടം വന്നു. ആകെ $1\frac{1}{2}\%$ ലാഭം കിട്ടുവാൻ പറമ്പു തനിയെ എത്ര ശ.മാ. ലാഭത്തിനു വില്ക്കേണം?

5. 80ഉം 85ഉം വാര നീളമുള്ള രണ്ടു തീവണ്ടികൾ സമാന്തരമായ പാതകളിന്മേൽ മണിക്കൂറിൽ യഥാക്രമം 25ഉം 20ഉം നാഴിക വീതം അഭിമുഖമായി ഓടുന്നതായാൽ ഒന്നു മറേറതിനെ കടന്നുപോവാൻ എത്ര സമയം വേണ്ടിവരും?

6. ഒരു ആണിയിൽനിന്നു ഒരു റബ്ബർ ചരടു തൂക്കിയിട്ടുണ്ടു. അതിന്റെ അററത്തു W ഗ്രാം ഘനമുള്ള തൂക്കം പിടിപ്പിച്ചാൽ അതിന്റെ നീളം E സെ.മീ. വൎദ്ധിക്കുന്നു. ഒരു പരീക്ഷണത്തിന്റെ ഫലം താഴേ ചേൎത്തിരിക്കുന്നു.

E	1	2·8	3·2	4·8	5·6
W	1·75	4·9	5·6	8·4	9·8

W, E എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. അതിൽനിന്നു (1) 13·3 ഗ്രാം ഭാരംകൊണ്ടു ഉണ്ടാകുന്ന നീളത്തിന്റെ വൎദ്ധനവും (2) നീളം 6·8 സെ.മീ. വൎദ്ധിപ്പാൻ വേണ്ടുന്ന ഭാരവും കാണുക.

V

1. *a*) 2209ന്റെ വൎഗ്ഗമൂലം കാണുക. അതിൽനിന്നു താഴേയുള്ളവയുടെ വൎഗ്ഗമൂലം അനുമാനിച്ചെഴുതുക:—

220900; 22·09; ·002209;

b) $\sqrt{5} = 2{\cdot}236$. ഈ സമത്വം ഉപയോഗിച്ചു താഴേയുള്ളവയുടെ വൎഗ്ഗമൂലം കാണുക.

20; 500; ·05.

2. xന്റെ വില കാണുക. സമത്വത്തിൽ ഈ വില പ്രതിന്യസി (substitute)ച്ചു നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം ശരിയാണോ എന്നു പരിശോധിക്കുക.

$$11-3\,(2x-3)^2=(5+3x)\,(4x-9)+19$$

3. A, B എന്ന രണ്ടു പണിക്കാൎക്കു ഒരേ പ്രവൃത്തി ചെയ്യുവാൻ 24ഉം 20ഉം ദിവസം വേണം. രണ്ടുപേരും 5 ദിവസം പ്രവൎത്തിച്ച ശേഷം B വിട്ടുപോകുകയും A തനിയെ 3 ദിവസം പ്രവൃത്തി തുടരുകയും ചെയ്യു.

അപ്പോൾ C വന്നു ചേൎന്നതിനാൽ 4 ദിവസംകൊണ്ടു പ്രവൃത്തി പൂൎത്തിയായി. എന്നാൽ ആ പ്രവൃത്തി C തനിയെ എത്ര ദിവസത്തിൽ ചെയ്തു തീൎക്കുമായിരുന്നു?

4. ഒരു കച്ചവടക്കാരൻ ഒരു റാത്തലിന്നു 2ക. 4ണ.യും 1ക. 4ണ.യും വീതം വിലയുള്ള രണ്ടു തരം കാപ്പിക്കുരു ഒന്നായി ചേൎക്കുന്നു. അങ്ങിനെയുള്ള മിശ്രത്തെ അയാൾ റാത്തലിന്നു 2ക. 1ണ. വീതം വില്ക്കുന്നതുകൊണ്ടു 25% ലാഭം കിട്ടുന്നു. ആ രണ്ടു തരവും ഏതു സംബന്ധത്തിലാണ് ചേൎത്തതെന്നു കാണുക. (March 1949)

5. ഒരു പുഴയുടെ ഒരു കരയിൽനിന്നു 20 വാര ദൂരെനിന്നു നോക്കിയപ്പോൾ ഒരാൾ മറുകരയിലുള്ള ഒരു കററി തനിക്കു നേരെ എതിരായിക്കണ്ടു. കരക്കു സമാന്തരമായി 150 വാര നടന്ന ശേഷം കററിക്കു നേരെയായി 25വാര പോയപ്പോൾ കരയിലെത്തിയെങ്കിൽ പുഴയുടെ വീതി ഒരു പടം വരച്ചു കാണുക. നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം ശരിയോയെന്നു നീളം ഗണിച്ചു പരിശോധിക്കുക.

6. സമുദ്രനിരപ്പിൽനിന്നുള്ള ഉയരവും വായുസമ്മൎദ്ദവും താഴേ ചേൎത്തിരിക്കുന്നു.

ഉയരം (അടി)	0	100	200	300	400	500	600	700	800
സമ്മൎദ്ദം (അംഗുലം)	30	29·1	27·9	27	26·2	25·1	24·3	23·4	22·5

ഉയരത്തിലുള്ള മാററവും അതിനാൽ സമ്മൎദ്ദത്തിലുള്ള മാററവും കാണിക്കുന്ന ഒരു ലേഖാചിത്രം വരക്കുക. അതിൽനിന്നു 350 അടി ഉയരത്തിലുള്ള സമ്മൎദ്ദവും സമ്മൎദ്ദം 23 അംഗുലം എത്ര ഉയരത്തിലാണെന്നും കാണുക.

ചില മുഖ്യ സൂത്രങ്ങൾ.

1. സമകോണ ചതുരത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം, $A=lb$. കൎണ്ണം, $d=\sqrt{(l^2+b^2)}$. l=നീളം; b=വീതി.

2. സമചതുരത്തിന്റെ ക്ഷേ.ഫ., $A=a^2=\frac{d^2}{2}$. കൎണ്ണം, $d=\sqrt{2}a$. a=ഭുജം.

3. സമാന്തരചതുഷ്കോണത്തിന്റെ ക്ഷേ.ഫ., $A=bh$. b=മൂലരേഖ, h=ഉയരം.

4. ത്രികോണത്തിൻെറ ക്ഷേ.ഫ., $A=\frac{1}{2}bh$. b=മൂലരേഖ, h=ഉയരം, $A=\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$. a, b, c: ഭുജങ്ങൾ; $s=\frac{a+b+c}{2}$.

5. ചതുർഭുജത്തിൻെറ ക്ഷേ.ഫ., $A=\frac{1}{2}d\ (p_1+p_2)$. d=ഒരു കർണ്ണം. p_1, p_2=എതിർ ശീർഷങ്ങളിൽനിന്നു ആ കർണ്ണത്തിലേക്കുള്ള ലംബങ്ങൾ.

6. ട്രപ്പീസിയത്തിൻെറ ക്ഷേ.ഫ., $A=\frac{1}{2}(a+b)p$. a, b=സമാന്തര ഭുജങ്ങൾ; p=സമാന്തരഭുജങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരം.

7. സമചതുർഭുജത്തിൻെറ ക്ഷേ.ഫ., $A=\frac{1}{2}d_1\ d_2$. d_1, d_2: കർണ്ണങ്ങൾ.

8. വൃത്തത്തിൻെറ പരിധി, $C=\pi d=2\pi r$. ക്ഷേത്രഫലം, $A=\pi r^2$. d=വ്യാസം; r=വ്യാസാർദ്ധം.

9. ചാപരേഖയുടെ നീളം, $l=\frac{n}{360}\times 2\pi r$. n=ചാപരേഖക്കെതിരായി കേന്ദ്രത്തിലുള്ള കോണിൻെറ വലിപ്പം (ഡിഗ്രി), r=വ്യാസാർദ്ധം.

10. വൃത്തകോണാംശത്തിൻെറ ക്ഷേ.ഫ., $A=\frac{lr}{2}=\frac{n}{360}\times\pi r^3$. l=ചാപരേഖ; r=വ്യാസാർദ്ധം; n=കോണാംശത്തിൻെറ കോൺ (ഡിഗ്രി).

11. സമകോണഘനികയുടെ ബാഹ്യതലം, $A=2\ (lb+lh+bh)$. ആയതനം, $V=lbh$. l, b, h=നീളം, വീതി, ഉയരം.

12. സമഘനികയുടെ ബാഹ്യതലം $A=6a^2$. ആയതനം, $V=a^3$. a=നീളം.

13. വൃത്തസ്തംഭത്തിൻെറ ബാഹ്യതലം, $A=2\pi r\ (r+h)$. ആയതനം, $V=\pi r^2h$. r=വ്യാസാർദ്ധം, h=ഉയരം.

14. കുഴലിൻെറ ആയതനം, $V=\pi\ (R^2-r^2)h$. R=പുറത്തെ വ്യാസാർദ്ധം, r=അകത്തെ വ്യാസാർദ്ധം, h=ഉയരം.

15. കൃമ്പാരത്തിൻെറ വക്രതലം, $A=\pi r\ l$
ആകെ ബാഹ്യതലം, $A=\pi r\ (r+l)$
ആയതനം, $V=\frac{1}{3}\pi r^2h$. ചരിവുയരം, $l=\sqrt{(r^2+h^2)}$. r=വ്യാസാർദ്ധം, h=ഉയരം.

16. ഗോളത്തിൻെറ ബാഹ്യതലം, $A=4\pi r^2$. ആയതനം, $V=\frac{4}{3}\pi r^3$ r=വ്യാസാർദ്ധം.

17. സമഭുജത്രികോണത്തിൻെറ ഉയരം, $h=\frac{\sqrt{3}}{2}a$.

ക്ഷേത്രഫലം, $A=\frac{\sqrt{3}a^2}{4}$. $a=$ ഭുജം.

18. തുല്യാംഗഷൾക്കോണത്തിൻെറ ക്ഷേ.ഫ., $A=6\times\frac{\sqrt{3}a^2}{4}$.

$a=$ ഭുജം.

19. സാധാരണ പലിശ, $I=\frac{Pnr}{100}$. കൂട്ടുപലിശയടക്കം മുതൽ, $A=P\left(1+\frac{r}{100}\right)^n$. $P=$ മുതൽ, $n=$ കൊല്ലം, $r=$ പലിശ നിരക്ക്.

സാങ്കേതിക പദങ്ങൾ (Technical Terms).

ഒന്നാമത്തേയും രണ്ടാമത്തേയും പുസ്തകങ്ങളിൽ ഉപയോഗിച്ച സാങ്കേതിക പദങ്ങൾക്കു പുറമെ ഈ പുസ്തകത്തിൽ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുള്ള പദങ്ങൾ താഴെ ചേർക്കുന്നു.

Capacity	പരിമാണം; ഉൾക്കോള്ള്
Circle circumscribed	പരിവൃത്തം
Circles Concentric	ഏകകേന്ദ്രവൃത്തങ്ങൾ
Circle inscribed	അന്തർ വൃത്തം
Cone	കൂമ്പാരം
Constant (noun)	സ്ഥിരരാശി
Correspond	സംഗതമാവുക
Corresponding	സംഗത
,, side	സംഗതഭുജം
Cross-section	തിര്യക് ഛേദം
Cube	സമഘനിക
Cuboid	സമകോണഘനിക
Cylinder	വൃത്തസ്തംഭം
Cylindrical	വൃത്തസ്തംഭീയ
Dimension	അളവ്
Foot cubic	ഘനഅടി
Gallon	ഗാലൺ
Lateral surface	പാർശ്വതലം
Level	നിരപ്പ്
Measure (of capacity)	കോള്ള്
Mensuration	മാനശാസ്ത്രം
Percent error	സ്ഖലിതശതമാനം
Ready reckoner	ക്ഷണഗണനപ്പട്ടിക
Relative error	ആപേക്ഷികസ്ഖലിതം
Root Cube	ഘനമൂലം
Similar	സമരൂപ
Similarity	സമരൂപത
Slant height	ചരിവുയരം

Sphere	ഗോളം
Spherical	ഗോളാകാര
Symmetrical	സമമിത
Symmetry	സമമിതി
Trapezium	ട്രപ്പീസിയം
Trapezium isosceles	ദ്വീസമഭുജട്രപ്പീസിയം

ഉത്തരങ്ങൾ

അഭ്യാസം 1.

1. 1. 81·6°F. 2. +1·1; +0·2; +0·7; 0·0: +0·9; −1·1; +0·3; −0·4; −1·7; −1·2; +0·6. 4. 6·99. 5. +3·18; −2·04; +1·26; +1·74; +3·02; −0·57; −1·60; −3·54; −1·89; +2·22; −0·23; −1·55.

2. 1. 85; 86; 86·5; 87; 83·5; 83; 83; 83; 83·5; 83, 84·5; 85·5; 83·5; 82·5; 86; 85; 86; 87; 86·5; 86.
2. 93·5; 94·7. 3. 75·2; 75·8. 4. 84·35; 85·25.

3. (*a*) 29·67″; 29·74″. (*b*) 29·70; −0·11″; +0·04″; 0·00″.

4. 12.52; 12.49; 12.42; 12.35; 12·23; 12.14; 12.2; 11.52; 11.42; 11.31; 11.24; 11.22; 11.22. 12മ. 24മി.

5. കോ.; 79·5. മ 81·8. ബ. 72·8. കോ.; 9·9″ മ. 3·1″ ബ. 3·0″.

6. 12മ. 28മി.; 11മ. 36മി.; 52മി.

അഭ്യാസം 2.

1. 70250ക.; 70150ക. 50ക.

2. (*a*) 13,97,03,500ക.; 13,97,02,500ക.; 500ക.
(*b*) 0·015സെ.മീ.; 0·005സെ.മീ.; 0·005സെ.മീ.
(*c*) 0·35തോ., 0·25തോ.; 0·05തോ.

3. (*a*) (*a*) 1 (*b*) ·01 (*c*) 1·0. (*b*) (*a*) 1 (*b*) ·01 (*c*) 1·0.
(*c*) (*a*) 6പ. (*b*) ·03 (*c*) 3·2. (*d*) (*a*) 1″ (*b*) ·03 (*c*) 2·9.

4. (*a*) (*a*) ·006″ (*b*) ·015 (*c*) 1·52
(*b*) (*a*) ·04റാ. (*b*) ·003 (*c*) ·32
(*c*) (*a*) ·025 ഗ്രാം. (*b*) ·034 (*c*) 3·45
(*d*) (*a*) ·0125ക. (*b*) ·143 (*c*) 14·29

5. (*a*) (*a*) 45ഏ. (*b*) ·00072 (*c*) ·072
(*b*) (*a*) ·018നാ. (*b*) ·00048 (*c*) ·048
(*c*) (*a*) ·0018നാ. (*b*) ·00048 (*c*) ·048
(*d*) (*a*) ·48പ. (*b*) ·00053 (*c*) ·053
(*e*) (*a*) ·0048പ. (*b*) ·00053 (*c*) ·053.

6. (*a*) 1·46 (*b*) 1·57 (*c*) ·20 (*d*) ·05 (*e*) 1·01.

7. ·0006 8. (*a*) ·002 (*b*) ·000. 9. ·065

10. (*a*) (1) ·5നം. (2) ·004 (3) ·39.

(*b*) (1) 6പ. (2) ·000 (3) ·04.

(*c*) (1) ·05തോ. (2) ·038 (3) 3·85.

അഭ്യാസം 5.

11. 4·1″. 12. $\frac{1}{2}mn$ ച. അം. 13. 4-3സെ.മീ.; 10സെ.മീ.; 53·75ച. സെ.മീ. 14. 2.1″. 15. 72·6 വാര.

അഭ്യാസം 6.

4. 17. 5. 1·86″.

അഭ്യാസം 7.

1. (*a*) 126000ഘ. സെ.മീ. (*b*) 14ഘ. അ. 1008ഘ. അം.
(*c*) 29ഘ. അ. 81ഘ. അം.

2. 5184. 3. 144; 140.

4. 154ഘ.അ. 5. 101 $\frac{127}{448}$.

6. 1$\frac{7}{11}$. 7. 391ക. 14ണ.

8. 512ച.അ.; 1848ച.അ. 9. 8″.

10. 160$\frac{5}{9}$റാ. 11. 1418$\frac{1}{12}$ഘ. അ.

12. 478ഘ. അ. 740ഘ. അം. 306$\frac{31}{36}$ ച.അ.

13. 3 : 7. 14. 819ഘ.അം.; 301ഘ.അം.

15. 3103·788. 16. $\{(l+2t)(b+2t)(h+2t)-lbh\}$ഘ. അം.

17. 108ഘ.അം. 18. 4″; 256ഘ. അം.

19. 6″×6″×3″; 108ഘ.അം.; 8″×5″×5″; 200ഘ.അം.

20. 171$\frac{1}{2}$ഘ.അം.; 128. 21. 8″, 7″, 5″.

22. 11″, 9″, 8″. 23. 13″×5″.

24. 1438. 25. 5·52″.

26. 7″. 27. 99000.

28. 60′. 29. 32 സെക്കണ്ട്.

30. 705ക. 5ണ. 31. 1 : 2.

32. 6 : 5. 33. (a) 1 : 4 : 9 (b) 1 : 8 : 27.

288ഘ. അം.

34. 25′. 35. $x^2(z-y)$ഘ. അം. 36. $\frac{x}{272250}$.

അഭ്യാസം 8.

1. 17·32ഘ. അം., 63·46ച. അം. 2. 72ഘ. അം.; 156ച. അം. 3. 1008ഘ. സെ. മീ., 684ച. സെ. മീ. 4. 1200ഘ. സെ. മീ.; 760ച. സെ. മീ. 5. 519·6ഘ. അം.; 369·9ച. അം. 6. 249·4ഘ. സെ. മീ.; 286·272ച. സെ. മീ. 7. 84·84ഘ. അം.; 133·936ച. അം. 8. 12സെ. മീ.; 672ച. സെ. മീ. 9. $281\frac{1}{4}$. 10. 630ച. അം.; 720ഘ. അം. 11. 156·8ച. സെ. മീ. 12. 1136ച. അം. 13. 7,920,000. 14. 1 : 4; $\frac{5b^2l}{4}$; 25000. 15. 6720ഘ. അ.; 600ച. അ. 16. 22862·4.

അഭ്യാസം 9.

1. $37\frac{8}{9}$ച. അടി; $17\frac{1}{9}$ഘ. അടി; 2673ച. സെ. മീ.; 10395ഘ. സെ. മീ.; 352ച. അടി; $502\frac{6}{7}$ഘ. അടി; $2\pi r(r+2h)$ച. അം.; $2\pi r^2h$ഘ. അം.; $4\pi r(2r+h)$ച. അം.; $4\pi r^2h$ഘ. അം. 2. 8സെ. മീ. 3. 10″. 4. 4″. 5. 220ച. സെ. മീ. 6. 165ച. അം. 7. 1617ഘ. അം. 8. 7700. 9. $267\frac{1}{7}$റാ. 10. 5ക. 8ണ. 9പ. 11. 481ക. 4ണ. 12. $1\frac{1}{9}$വാര. 13. 16. 14. 2′8″. 15. $38\frac{1}{2}$ച. അം.; 356. 16. 22″ × 5″. 17. $211\frac{3}{4}$ഘ. സെ. മീ. 18. $6\frac{1}{2}$″; $19\frac{1}{4}$ച. അം. 19. $339\frac{3}{7}$റാ. 20. 200ക. 12ണ. 21. 329ക. 10ണ. 6പ. 22. $\frac{1}{2}$″. 23. $d_1{}^2h_1=d_2{}^2h^2$. 24. 18327അ. 25. $\frac{1}{5}$സെ. മീ. 26. 1″. 27. ·1″. 28. ആദ്യത്തേതിന്റെ $\frac{1}{9}$. 29. $\frac{7}{40}$. 30. $24\frac{1}{16}$ഘ. അ.; $59\frac{13}{16}$ച. അ. 31. 77ഘ. അ.; 2. 32. $6\frac{29}{36}$ഘ. അ.; $3\frac{8}{9}$ഘ. അ. 33. 12·8ഘ. അ.; 44ച. അ.; 10·6, 17. 34. 4മ. 37മി. 12സെ. 35. 73·5. 36. $23\frac{1}{21}$ഘ. അ.; $\frac{7}{44}$മി. 37. 1:8. 38. 2 : 1; 1 : 4. 89. 51. 40. $47\frac{13}{32}$ച. അ. 41. $6\frac{1}{6}$ച. അ.; $1\frac{47}{63}$ഘ. അ.

അഭ്യാസം 10.

1. 1232ഘ.സെ.മീ., 704ച.സെ.മീ., $301\frac{5}{7}$ഘ.അം., $301\frac{5}{7}$ച.അം. $314\frac{2}{7}$ഘ.അം.; $282\frac{6}{7}$ച.അം.; 5·28ഘ.സെ.മീ.; 18·48ഘ.സെ.മീ. 2. 21″; 10സെ.മീ.: 6′. 3. 37″. 4. (*a*) 9240ഘ.സെ.മീ. (*b*) 3300ച.സെ.മീ. 5. 14സെ.മീ. 6. 110ക. 7. 4106ഇ. 8. 770. 9. 4466·2തോ. 10. 2·5; 9ണ. 11പ. 11. 18ഘ.അം. 12. 4″. 13. 4; 2. 14. 154ഘ.അം.; 176ച.അം. 15. 352. 16. 1232ക. 17. 110ക. 18. $21\frac{1}{3}$″; $1810\frac{2}{7}$ഘ.അം.; 654·9ച.അം. 19. 18″, 12″, 8″, 6·9″; 4″, 7·7″, 3·2″ 3·2″. 20. കൂടിക; 14″. 21. (*a*) $37\frac{5}{7}$ഘ.അം. (*b*) $30\frac{6}{35}$ഘ.അം. 22. 790ച.അ.

അഭ്യാസം 11.

1. (*a*) 614ച.അം.; $1437\frac{1}{3}$ഘ.അം.
(*b*) $346\frac{1}{2}$ച.അം.; $606\frac{3}{8}$ഘ.അം.
(*c*) $63\frac{9}{14}$ച.സെ.മീ. $47\frac{41}{56}$ഘ.സെ.മീ.

2. 78·5ച.അം.; 29·1ഒ. 3. 530·4ച.അം. 4. 4″. 5. $8\frac{1}{4}$″ 6. 440ഘ.മി.മീ. 7. $28\frac{2}{7}$ച.അം.; $14\frac{1}{7}$ഘ.അം.; $12\frac{6}{7}$ഘ.അം. 8. 3·5″; $26\frac{13}{24}$ഘ.അം. 9. $2720\frac{2}{3}$ഘ.അം.; 880ച.അ. 10. 3666ഘ.സെ.മീ.; 1571ച.സെ.മീ. 11. $36\frac{3}{32}$ഘ.അം.; 194·04ച.അം. 12. 8; 27. 13. 8. 14. 201062ആയിരം ച.നാ. 15. 2. 16. 96000. 17. 20സെ.മീ.; 31420ഗ്രാം.

അഭ്യാസം 12.

1. 10·8″. 2. $17\frac{1}{2}$″; $4\frac{2}{3}$. 3. 19′; $17\frac{9}{13}$′. 4. $1\frac{2}{3}$മണി; $21\frac{2}{3}$നാ.; $28\frac{1}{3}$നാ.; 5. 175′. 6. $13\frac{1}{3}$′. 7. 28വാര. 8. 2′; 30°. 9. 24′; 18′. 10. 21′.

അഭ്യാസം 13.

1. $37\frac{1}{2}$ച.അം. 2. $62\frac{1}{2}$ച.വാ. 3. 35ച.സെ.മീ. 4. 4·5″. 5. 10·5സെ.മീ.; 19·2ച.സെ.മീ. 6. 9 : 25; 25·2ച.സെ.മീ.; 8·1സെ.മീ.; 6·5സെ.മീ.; 3·9സെ.മീ. 7. 6″; 9·6″;

25 : 64. 8. 9 : 25. 9. 2 : 5. 10. 4 : 11; 16 : 121.
11. 26′. 12. 144 : 256 : 81. 13. 25 : 49 : 16.
15. 9 : 4. 16. 7 : 4; $3\frac{9}{16}$. 17. 9 : 64. 19. $2\frac{1}{4}$; $\frac{9}{16}$.
20. $12\frac{1}{2}$. 21. $3\frac{1}{3}$മി.

അഭ്യാസം 14.

1. 216. 2. $312\frac{1}{2}$റ൦. 3. $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{16}$.
4. 432 ഘ.അം.; 25 : 36. 5. 2″; $12\frac{4}{7}$ ച.അം.; $4\frac{4}{21}$ ഘ.അം.
6. 16 : 25. 7. $\frac{1}{8}$; $\frac{1}{64}$. 8. ·003375. 9. $\frac{125}{729}$; $20\frac{1}{4}$ ച.അ.

അഭ്യാസം 18.

I

1. –5, –12, –19, –26; 16; 2; –5.
2. 2750; 7250; 7025. 3. 7, 4; 4, 0. 4. 221.
5. 6 മിനുട്ട്; 45, 40, 36, 30.

II

1. ശരി. 2. വലുതു; ചെറുതു; ചെറുതു; വലുതു. 3. $\frac{6}{13}$, $\frac{21}{46}$, $\frac{14}{31}$.
4. 1154ക. 15ണ. 5. 63; 81. 6. 7ക. 5ണ.

III

1. 9·5779. 2. 3. 3. (*a*) 1326·9598 8
(*b*) ·00000132695988 4. (*a*) 0000097 (*b*) 970000
5. 98. 6. ·003125.

IV

1. $-\cdot5, -\cdot25, -\cdot05, +\cdot0125, +\cdot125$; ·625.
2. (*a*) $-4a$ (*b*) $3a^2$ (*c*) $\frac{1}{3}$. 3. (1) $\frac{1}{18}$ (2) $\frac{5}{36}$ (3) -5.
4. (*a*) $8p-3q+6r-3$ (*b*) $37-6a-3b$
5. (*a*) $-2+11x-12x^2$ (*b*) $20x^2-41xy+20y^2$
6. (*a*) $3x+2$ (*b*) $13x-3y$.
7. (*a*) 2601 (*b*) 6241 (*c*) 8096.

V

1. (1) $\left(a+\frac{b}{4}+\frac{c}{8}+\frac{d}{16}\right)$ക. (2) $(16a+4b+2a+d)$ണ.

2. $3m-\frac{np}{12}$ 3. (a) $x-y=2\ (m+n)$

(b) $p+q+2m=n$ (c) $\frac{mp}{16b}=R$

4. (a) 210 (b) 840. 5. 2; 14; −4; 2

6. $P=\frac{100A}{100+nr}$; $n=\frac{100(A-P)}{Pr}$; $r=\frac{100(A-P)}{Pn}$.

VI

1. (a) $-\frac{8}{93}$ (b) $-31\frac{1}{3}$ (c) $x=2$; $y=-1$
(d) $x=-80$; $y=100$.
2. 900. 3. 7200ക. 4. 7500ക.; 6500ക.; 6000ക.
5. 75നാ.; 3മ. 30മി. 6. 30; 8. 7. 85ക.; 113ക.
8. 2ക. 12ണ.; 1ക. 2ണ. 9. 50വാര; 40വാര. 10. $\frac{15}{26}$.

VII

1. 5 : 6. 2. 741 : 80. 3. 191ക. 4ണ. 4. 6കൊല്ലം; 17 : 26. 5. 15 : 16. 6. 350ക.; 150ക. 7. ഒന്നാമത്തേതു്; 49 : 48. 8. 320 : 9.

VIII

1. (a), (b), (c) ഉണ്ടു്. 2. (a) 16640 (b) 204 (c) $\frac{27}{64}$
(d) 15ക. 3. 175വാര; 13·2″, 4. 4′ 8″.
5. $\frac{ab}{c}$; $\frac{ab}{d}$. 6. $\frac{xy}{m}$. 7. 750. 8. 80.

IX

1. 686ക. 2. 2650ക.; 35ക.; 42ക. 3. 2362ക. 8ണ.; 5062ക. 8ണ.; 5400ക. 4. 360ക.; 160ക.; 150ക.
5. 5 : 8. 6. 7 മാസത്തിന്റെ ഒടുവിൽ.

X

1. (*a*) $\frac{3}{8}$; $\frac{1}{16}$; $\frac{1}{12}$; $\frac{5}{8}$; $\frac{5}{6}$. (*b*) ·35; ·6; ·035; ·0825. (*c*) $62\frac{1}{2}$; 80; $13\frac{1}{3}$; 20; 37. (*d*) $9\frac{1}{11}$. 2. $2\frac{1}{12}$. 3. 368.
4. 70620. 5. 73·6. 6. 12.
7. $\frac{x(100+p)}{100}$; $\frac{x\,p}{100}$; $\frac{100x}{100+p}$; ·25; 1·625; 98·125.
8. $\frac{100m}{m+n+p}$; $\frac{100n}{m+n+p}$; $\frac{100p}{m+n+p}$; ·25; 1·625; 98·125.
9. $\frac{100(s-c)}{c}$; $\frac{a(100+y)}{100}$ക.; $\frac{x(100-l)}{100}$ക.; $\frac{100k}{100+m}$ക.
10. $30\frac{30}{49}$; $23\frac{7}{16}$. 11. നഷ്ടം. 1%. 12. 15.
13. 96ക. 14. 21. 15. 160ക.

XI

1. (*a*); (*b*). 2. (*a*) 10ക. 2ണ. (*b*) 2ക. 12ണ. 6പ.
3. 7300ക. 4. 125ക. 5. 10%. 6. 1152ക.; $4\frac{1}{6}$.
7. 7625ക. 8. 56ക. 4ണ. 10പ. 9. 1236ക. 4ണ. 4പ.
10. 4ക. 5ണ. 5പ. 11. 134480. 12. 1567ക. 14ണ.
13. 1145ക. 8ണ. 2പ. 14. 4·04. 15. 3400ക.
16. 2000ക. 17. 4066ക. 14ണ. 18. $84\frac{1}{2}$.

XII

1. 2800ക.; 4000ക. 2. 5·8″. 3. 72ക. 8ണ.
4. $3\frac{3}{7}$ നാഴിക. 5. മണിക്കൂറിൽ 30 നാഴിക. 6. മലി. മ. ഉ. 81·6; 0·7 കോഴി. മ. ഉ. 79·9; വ്യ. 1·1; പാല. മ. ഉ. 79·4; വ്യ. 0·3.

XIII

1. 2·54സെ. മീ.; 1·61കി. മീ.; 4·55ലി. 2. 3·28മീ.; 0·394അം.; 0·155ച. അം.; 0·0610ഘ. അം. 3. 365ദി. 4മ. 48മി. 47സെ.
4. 8·0റാ. 5. 6·5. 6. (1) 51·0 (2) 72·3.

XIV

1. $7\frac{1}{2}$ നാഴിക. 2. $181\frac{1}{2}$. 3. $8\frac{9}{14}$ച. അ. 4. 112അടി.
5. $61\frac{2}{7}$ച. അം.; 77ച. അം.; 32 : 49. 6. 16·12ച. സെ. മീ.

XV

1. 37 ച. അം.; 15 ഘ. അം.; 336. 2. 36൦. 3. $378\frac{1}{8}$ടൺ.
4. $\frac{216}{5\,37}$അം. 5. 6″. 6. 150ക.; 38·97ഘ. അ. 7. 4125.
8. 358ഘ. മി. മീ.; 27·5ച. സെ. മീ.

XVI

1. $\frac{\pi d^2 l}{4}$ഘ. അം.; $\frac{\pi d}{2}(d+2l)$ ച. അം. 2. 2079ഘ. അടി
3. 1650റാത്തൽ. 4. $9\frac{1}{4}$ ച. അം.; 77ഘ. അം. 5. $13\frac{1}{3}$മി.
6. 126സെ. മീ. 7. 1617ഘ. അം.; 924 ച. അം. 8. $53\frac{1}{6}$ ച. അടി; $42\frac{7}{9}$ ഘ. അടി. 9. $256\frac{2}{3}$ ച. അടി; $163\frac{1}{3}$ ഘ. അടി.
10. 10626 ച. അടി; 1176 ആളുകൾ 11. 37·7 ഘ. അം.
12. $28\frac{2}{7}$ ച. അം.; $14\frac{1}{7}$ഘ. അം.; $113\frac{1}{7}$ ച. അം.; 113ഘ. അം.
13. $5\frac{1}{3}$″. 14. 50·2656 മില്യൻ. 15. 4851ഘ. അം.
16. $3\frac{1}{3}$″. 17. 440 ച. അം.; $680\frac{1}{6}$ഘ. അം. 18. 1386 ച.സെ.മീ.

XVII

1. 180°; 120°; 150°. 2. 35°. 3. 36°: 72°; 108°; 144°.
4. 143°; 37°; 143°. 6. *b* മാത്രം ശരി. 9. 2.
10. 3 ഏക്കർ 30 സെൻറ്. 11. 9·2 ച. സെ. മീ. 12. 43വാര.
13. 135 അടി. 14. 41 അടി. 15. 7·1സെ. .മീ.
16. 8·3സെ. മീ.; 4·9സെ. മീ; 38·1 ച. സെ. മീ. 17. 45°; 135°; 45°; 4·6സെ. മീ.; 11·1സെ. മീ. 20. 3·1″. 21. 7·74 ച. അം.; 3·1 ഏ. 22. 23·4സെൻറു. 23. 17ഘ. അ. 24. 44·1 ച. സെ. മീ. 25. 93·53 ച. സെ. മീ. 26. 10·4സെ. മീ.
27. 8സെ. മീ. 28. $29\frac{1}{2}$ അടി. 29. (*a*) 9 : 16 (*b*) 25 ; 16.

S. S. L. C. Examination, March 1951.

Part I A.

1. *b*.	2. *a*.	3. *c*.	4. *d*.	5. *b*.	6. *c*.
7. *d*.	8. *b*.	9. *d*.	10. *c*.	11. *d*.	12. *b*.
13. *c*.	14. *a*.	15. *b*.	16. *d*.	17. *a*.	18. *b*.
19. *b*.	20. *c*.	21. *c*.	22. *a*.	23. *c*.	24. *a*.
25. *d*.	26. *a*.	27. *b*.	28. *d*.	29. *c*.	30. *c*.

B.

31. 28. 32. 7ച. അം. 33. 5. 34. $2a$.
35. $V = \frac{4}{3}\pi r^3$. 36. 0·66789. 37. $(\frac{1}{4})^2$. 38. 1 : 1.
39. 1. 40. സമം.

Part II A.

I 12·37. II 15,00,000ക. III 25ക. 3ണ.
IV 446ക. 5ണ. 2പ. V 10ഔ. : 5ഔ. VI 4941ച. അടി.
VII 10; $56\frac{4}{7}$ഘ. അം.

B.

VIII 0·698 ഏക്കർ. IX 12നാ.; 4മണിക്കൂർ. X 400ച. അടി.

October 1951.

Part I – A

I 10094·67 അംഗുലം. II 600ക.; 6%.
III 166ക. 0ണ. 9പ. IV 800ക.
V 400ഗാലൺ. VI 2′ 8″.
VII 1134ക. 6ണ.

B

I 2·35 ഏക്കർ. II $x = 1$; $y = 2$. III 52·4 അടി.

Part II – A

1. *b*. 2. *d*. 3. *b*. 4. *b*. 5. *e*. 6. *c*.
7. *b*. 8. *a*. 9. *b*. 10. *c*. 11. *d*. 12. *c*.
13. *c*. 14. *b*. 15. *c*. 16. *b*. 17. *b*. 18. *b*.
19. *a*. 20. *d*. 21. *b*. 22. *b*. 23. *c*. 24. *d*.
25. *d*. 26. *c*. 27. *a*. 28. *b*. 29. *d*. 30. *b*.

B

31. 2. 32. 360. 33. ·016. 34. $-9x$.
35. $\frac{1}{16}$ 36. പരിപൂരകങ്ങളാകുന്നു. 37. 440′. 38. 3.
39. 2 : 4 : 5. 40. 22സെ. മീ.

March 1952.

Part I – A

I 940·8റാ. II 903ക. 2ണ. III 17,500ക.; 7500ക.
IV 11″. V *A*: 1010ക. *B*: 1212ക. *C*: 303ക.
VI $128\frac{2}{3}\frac{3}{4}$ക. VIII 52·4 അടി. IX 13·0ച. അം.
X 9·24; *C*യിൽ; 10·14.

Part II – A

1. *a*.	2. *a*.	3. *d*.	4. *b*.	5. *e*.	6. *e*.
7. *a*.	8. *e*.	9. *c*.	10. *d*.	11. *c*.	12. *e*.
13. *c*.	14. *a*.	15. *e*.	16. *d*.	17. *b*.	18. *b*.
19. *e*.	20. *c*.	21. *d*.	22. *b*.	23. *e*.	24. *d*.
25. *b*.	26. *c*.	27. *d*.	28. *a*.	29. *b*.	30. *c*.

B

I 1. *c*. 2. *e*. 3. *f*. 4. *a*. 5. *d*.
II 1. *b*. 2. *d*. 3. *a*. 4. *c*. 5. *f*.

C

1. 80. 2. വ്യാസാർദ്ധം. 3. 60°. 4. 640. 5. 360°.
6. 10. 7. ഋണം. 8. *PL*. 9. $2ab$. 10. 2·305.

D

1. 900അടി. 2. 25ക. 3. 100ക. 4. 2.
5. 10%. 6. $2\frac{25}{28}$ക. 7. 6. 8. $4x^2-1$.
9. $a+b-1$. 10. 130°.

അഭ്യാസം 19.

I

1. അ: $11\frac{1}{4}$; ഉ: 9; $1\frac{1}{8}$. 3. 25ക. 5ണ. 4. $452\frac{5}{6}$ക.
5. 28. 6. $PS=8·8$സെ. മീ.; $SR=12·7$സെ. മീ.

II

2. *y* ആളുകൾ. 3. $7\frac{1}{7}$; 520ക. 10ണ. 4. $244\frac{4}{9}$ അടി.
5. 405. 6. 4·5″; 2·9″.

III

1. 0·7. 2. (1) 70°. (2) 3മ. $16\frac{4}{11}$മി. 3. 4സെ. മീ.
4. 350ക. 5. 48; $17\frac{1}{2}$; 4·125. 6. $\frac{180l}{\pi r}$ ഡിഗ്രി;
21·63 ച. അം.

IV

1. $11\frac{1}{2}$ അടി. 2 622ം. 3. 60തോ. 4. 5.
5. $7\frac{1}{2}$സെ.

V

1. *a*) 47; 470; 4·7; ·047. *b*) 4·472; 22·36; ·2236.
2. 2. 3. 16. 4. 2 : 3. 5. 180 വാര.
6. 26·6″; 745′.

സുമാർ തുല്യതകൾ (Approximate equivalents).

1 അംഗുലം = 2·54 സെ. മീ.
1 മീറ്റർ = 39·87 അംഗുലം
5 നാഴിക = 8 കിലോമീറ്റർ
1 ഗാലൺ = 4·55 ലീറ്റർ
= 277·5 ഘ. അം.

1 ഘ. അടി = $6\frac{1}{4}$ ഗാലൺ
1 കിലോഗ്രാം = 2·205 റാത്തൽ
1 റാത്തൽ = 453·6 ഗ്രാം.

GENERAL MATHEMATICS

BOOK III FOR FORM VI

(*According to the Syllabus issued in July 1950*)

Approved as a Text-Book by the Madras Text-Book Committee
Vide Fort St. George Gazette, Part I-B, page 72
dated May 19, 1954.

J. Pavamani, B. A., L. T.
Headmaster, B. E. M. High and Training School, Tellicherry.

സാമാന്യഗണിതശാസ്ത്രം

മൂന്നാം പുസ്തകം—6-ാം ഫോറത്തിന്നു.

(1950 ജൂലായിമാസം പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയ പാഠ
പദ്ധതിക്കനുസരിച്ചെഴുതിയതു്).

PUBLISHED BY THE
BASEL MISSION BOOK DEPOT
MANGALORE
1955

Price: Re. 1 As. 12] [വില: 1ക. 12ണ.

Indic Digital Archive Foundation
gpura.org