374

PAPER MODELLING

(TAMIL)

BY
A. SUBRAHMANIA AYYAR
Drawing Master, Govt. Higher Ely. Trg. School, Saidapet

MADRAS:
C. COOMARASAWMY NAIDU & SONS
1917

Rights Reserved] [Price 2 As. 6 Ps.

காகித மாடல்கள் செய்தல்

சைதாப்பேட்டை கவர்ன்மெண்ட் ட்ரெயினிங் ஸ்கூல்
ட்ராயிங் மாஸ்ட்ராகிய

ஏ. சுப்பிரமணிய ஐயர்

இயற்றியது

சென்னை

ஸி. குமாரசாமி நாயுடு ஸன்ஸ்

1917

ரெஜிஸ்தர் செய்தது]

[விலை 2 அணா 6 பை

பொருளடக்கம்

(CONTENTS)

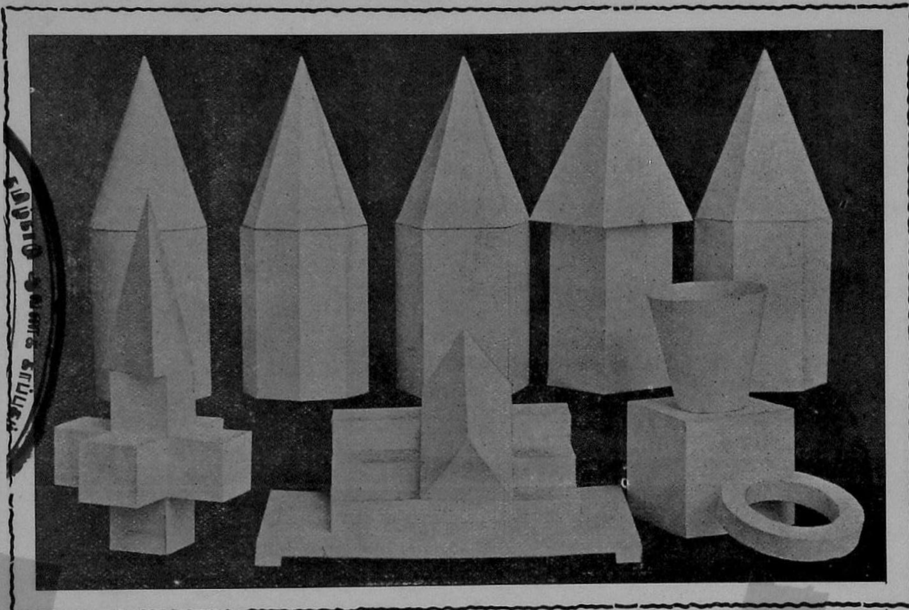
காகித மாடல்கள் செய்தல்

(Paper Modelling)

		Page
பீடிகை	Introduction	3
1. க்யூப்	A Cube	8
2. சதுர ப்ரிஸம்	A Square Prism	11
3. சதுர பிரமிட்	A Square Pyramid	12
4. ஸிலிண்டர்	A Cylinder	13
5. கோன்	A Cone	15
6. பஞ்சகோண ப்ரிஸம்	A Pentagonal Prism	16
7. பஞ்சகோண பிரமிட்	A Pentagonal Pyramid	18
8. ஷட்கோண ப்ரிஸம்	A Hexagonal Prism	20
9. ஷட்கோண பிரமிட்	A Hexagonal Pyramid	21
10. அஷ்டகோண ப்ரிஸம்	An Octagonal Prism	22
11. அஷ்டகோண பிரமிட்	An Octagonal Pyramid	24
12. முக்கோண ப்ரிஸம்	A Triangular Prism	25
13. முக்கோண பிரமிட்	A Triangular Pyramid	26
14. பலகை	A Drawing Board	,,
15. ரிங்	A Ring	27
16. சிலுவை	A Cross	28
17. படிக்கட்டு	Footsteps	30
18. டம்ளர்	A Tumbler	,,

1145 / 745.5

2-A



காகித மாடல்கள் — Paper Models.

காகித மாடல்கள் செய்தல்

பீடிகை.

மாடல் வரைவதற்கு மாடல்கள் இன்றி யமையா தவை. மரத்தினல் செய்த மாடல்கள் பெரிய பாட சாலைக ளன்றியில் மற்ற இடங்களில் காணப்படா. இவ ற்றை விலை கொடுத்து வாங்குவது யாவர்க்கும் எளி தன்று. ஆகையால், மாடல்கள் கிடைக்காதவர்கள், இவற்றைத் தாங்களே செய்துகொண்டு நேரில் பார் த்து வரையவேண்டுமென்னும் நோக்கத்துடன் இங்கு மாடல்கள் செய்யும் விதம் கூறப்படுகிறது. இவற்றை அட்டையாலும் காகிதத்தாலும் செய்யலாம். அட் டையை விடக் காகிதம் யாவர்க்கும் கிடைக்கக் கூடி யதாகையாலும், அட்டை மாடலுக்கு மேலே காகி தம் ஒட்டவேண்டியது போல, காகித மாடல்களுக்கு ஒட்டவேண்டிய அவசியமில்லை யாகையாலும், இங்கு காகிதத்தில் மாடல்கள் செய்யும் விதமே கூறப்படு கிறது. இவை செய்யப்படும் காகிதம் கார்டுபோல் தடித்ததாயும் வெளுப்பாயும் இருக்க வேண்டும். காகி தத்தில் மாடல்கள் பெரிதாகச் செய்யின் விரப்பாக நிற் காதாகையால், பள்ளிக்கூடங்களில் இவை செய்து வைக் கப்பட்டிருக்கும் அளவில் பாதி யளவிற்கு செய்யும் விதம் கூறப்படுகிறது. இவற்றை அட்டையால் செய் யும்பொழுது காகிதத்திற்குக் கூறிய அளவுப்படியாவது,

அல்லது, இந்த அளவுகளை இரட்டித்து பள்ளிக்கூடங்களில் செய்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் மாடல்களின் அளவுப்படியாவது செய்யலாம்.

ஸிலின்டர், கோன், ப்ரிஸம்கள், பிரமிட்கள் இவற்றின் உயரம் சில பாடசாலைகளில் 1 அடியும், வேறு சில பாடசாலைகளில் 1 அடி 2 அங்குலமுமாக இருக்கும். இங்கு 1′ உயரமுள்ளவற்றையே எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. சதுர ப்ரிஸம் தவிர மற்ற ப்ரிஸம்கள், பிரமிட்கள் இவற்றின் முகங்கள் ஸிலின்டரின் முக வட்டத்திற்கு வெளியாக அதைத் தொடும்படி வரையப்பட்ட சமபக்க பஞ்சகோண, ஷட்கோண, அஷ்டகோண உருவங்களாக இருக்கவேண்டும். க்யூபின் சதுரப் பக்கமும் ஸிலின்டரின் முக வட்டத்திற்கு வெளியாக வரையப்பட்டதாக இருக்க வேண்டும். 1 அடி உயரமுள்ள கூட்டத்தில் சேர்ந்த ஸிலின்டரின் முக வட்டங்களும் கோனின் அடி வட்டமும் 4″ அரை விட்டமுடையன. சதுர ப்ரிஸத்தின் சதுர முகம் ஒவ்வொன்றும் 6″ பக்கமுடையது. இவற்றை எல்லாம் மேலே கூறப்பட்ட அளவில் பாதி யளவிற்கே நாம் காகிதத்தில் செய்வோம்.

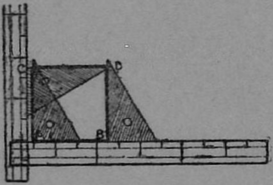
மாடல்கள் செய்வதற்கு வேண்டிய சாமான்கள். — 1. ட்ராயிங் காகிதம் போன்ற தடிப்பான வெள்ளைக் காகிதம். 2. நன்றாக இழைக்கப்பட்ட பலகை (ட்ராயிங் போர்டு), அல்லது, பருமனான அட்டை. 3. T ஸ்கொயர். 4. அடிக்கோல். 5. 45°, 60° ஸெட் ஸ்கொயர்கள். 6. வட்டமிடும் காம்பஸ். 7. டிவைடர் (கவராசம்). 8. கூர்மையாகச் சீவியுள்ள பென்ஸில். 9. ரப்பர். 10. கத்தி. 11. கத்தரிக்கோல். 12. கோந்து அல்லது யாதாகிலும் பசை.

காகிதம் மடிக்காததாயும் போதுமான அளவு பெரியதாயும் இருக்கவேண்டும். காகிதத்தை ஒரு சமப் பிரதேசத்தில் வைத்து உருவங்களை வரையவேண்டியது அவசியமாகையால் இதற்கு ஒரு பலகை இருப்பது அவசியம். இதை 2′ நீளம் $1\frac{1}{2}'$ அகலத்தில் ஜாதிக்காய்ப் பலகைகளில் செய்துகொள்ளலாம். பலகை இல்லாதவர்கள், அட்டை, மேஜை, பெஞ்சி இவை போன்றவற்றின் மேற்புறங்களைக் காகிதம் வைப்பதற்கு உபயோகிக்கவேண்டும். ட்ராயிங் போர்டு உள்ளவர்கள் T ஸ்கொயர் ஒன்று வைத்துக்கொள்வது நலம். 1′ நீளமுள்ள ஒரு அடிக்கோலும் ஆயுதப் பெட்டியும் அவசியமாக வேண்டியவை. ஆயுதப் பெட்டியில் ஸெட் ஸ்கொயர்கள், காம்பஸஸ், டிவைடர், அடிக்கோல், கத்தரி, கோணம் அளக்கும் ப்ரொட்ராக்டர் (Protractor) முதலியன எல்லாம் இருக்கும். பென்ஸில், ரப்பர், கத்தி, கோந்து இவற்றின் உபயோகம் தெரிந்ததே.

ஒவ்வொரு மாடல் செய்வதற்கும் 4 தொழில்கள் உண்டு. அவை, உருவம் வரைதல், கத்தரித்தல், மடித்தல், ஒட்டுதல்களாம்.

1. உருவம் வரைதல். — நான்கு தொழில்களிலும் உருவம் வரைதலே அதிகக் கடினமானதும் முக்கியமானதுமாகும். உருவம் சரியாக வரையப்படாவிடில் எவ்வளவு ஜாக்கிரதையாகக் கத்தரித்து, மடித்து, ஒட்டினபோதிலும் மாடலின் வடிவம் சரியாக வராது. ஆகையால், ஒவ்வொரு மாடல் செய்வதற்கும் வரையவேண்டிய உருவங்களை இதில் கூறியபடி ஆயுதங்களைக் கொண்டு அதிக ஜாக்கிரதையாக வரையவேண்டும். எந்தெந்த சமயங்களில் எந்தெந்த ஆயுதங்களை உபயோகித்துக் கோடுகளை வரையவேண்டு மென்பதை முன்பாகவே

அறிந்திருக்கவேண்டும். நேர்க்கோண மூலைகளை எல்லாம் ஸெட் ஸ்கொயரின் நேர்க் கோண மூலையைக் கொண்டு பரிசோதிக்கவேண்டும். ஒரு நேர்க் கோட்டுக்கு நேர்க் கோணமாகவாவது, ஒன்றுக்கொன்று சம தூரமாகவாவது பல நேர்க் கோடுகள் வரையவேண்டிய பொழுது அடிக் கோலையும் ஸெட் ஸ்கொயரையும் உபயோகிக்கவேண்டும். இவற்றை உபயோகித்து ஒரு சதுரம் வரையும் விதம் முதல் படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டு இருக்கிறது.



படம் I.

இதில் முதலில் அடிக் கோலை திகந்தமாகப் பிடித்து AB என்கிற கோட்டை வரைந்து, இதன் A, B முடிவுகளிலிருந்து AC, BD கோடுகளைப் படத்தில் காட்டியபடி ஸெட் ஸ்கொயரை உபயோகித்து வரைக. பிறகு அடிக்கோலை 2-வது நிலையில் காட்டியபடி வைத்து ஸெட் ஸ்கொயரை உபயோகித்து CD கோட்டை வரைந்து பூர்த்தி செய்க. ஒரு வட்டத்தையாவது ஒரு நேர்க் கோட்டையாவது பற்பல சமபாகங்களாகப் பகுக்கவேண்டிய பொழுது டிவைடரை உபயோகிக்க. ப்ரொட்ராக்டரைக் கொண்டு குறித்த விரிவுடைய கோணங்களை வரைக.

2 கத்தரித்தல். — இதிலும் அதிக ஜாக்கிரதை வேண்டும். ஒவ்வொரு உருவத்தையும் தடிப்பாக வரையப்பட்ட எல்லைக் கோடுகள் மேலேயே கத்தரித்து எடுக்கவேண்டும். இதைத் தொடர்ச்சியாகக் கத்தரிப்பதை விட, 3-வது படத்தில் காட்டியபடி வெளிப்புறத்திய பாகத்தைத் துண்டு துண்டாகக் கத்தரித்து

வெளிப்படுத்துவது சரியான முறையாகும். இவ்விதம் கத்தரிப்பதால் நேர்க்கோண மூலைகளில் கத்தரியைத் திருப்பிக் கத்தரிக்க வேண்டிய அவசியம் இராது.

3. மடித்தல். — ஒவ்வொரு உருவத்திலும் மடிக்க வேண்டிய இடங்கள் புள்ளிக் கோடுகளால் (Dotted lines) காண்பிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. மடிப்பு, கோட்டினின்றும் விலகாமல் இருக்கும்படி கவனித்து மடிக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு மடிப்பையும் மடித்த பிறகு நகத்தினால் இரண்டொரு தடவை நன்றாகக் கீறவேண்டும்.

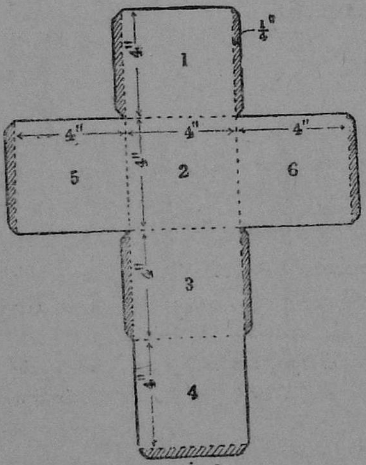
4. ஒட்டுதல். — ஒவ்வொரு உருவத்திலும் ஒட்டுவதற்காக விடப்பட்ட மடிப்புகளின்மேல் கோந்து தடவி அவற்றை சமீப பக்கத்தின் உட்புறத்தில் ஒட்டிவிட வேண்டும்.

ஒரு மாடல் செய்யத் தெரிந்துகொள்கிறவர்களுக்கு மற்றவற்றைச் செய்தல் சுலபமாகையால், முதலாகக் கூறப்பட்டிருக்கும் க்யூபின், பற்பல தொழில்களுக்கும் படங்கள் காட்டி விளக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

மாடல்களை அட்டையில் செய்யும்பொழுது மடிப்புகள் நீங்கலாக வேண்டிய உருவத்தைமட்டும் வரைந்து, மடிக்கவேண்டிய இடங்களில் இரண்டொரு தடவை கத்தியால் கீறி, அடிப்புறமாக மடித்து, மாடலின் உருவம் வரும்படி கூட்டி, வெள்ளைக் காகிதமொன்றை மேற்புறத்தில் ஒட்டி விடவும்.

1. க்யூப்.

மரத்தால் செய்யப்பட்ட இம்மாடலின் பக்க அளவு எங்கும் அநேகமாக 8 அங்குலமாய் இருக்கும். நாம் இதைக் கெட்டிக் காகிதத்தால் செய்யும்பொழுது பக்கம் 4 அங்குலமுடையதாய்ச் செய்வோம். இனி வரும் மாடல்களை எல்லாம் 4 அங்குலமுடைய க்யூபிற்குப் பொருந்திய அளவாகச் செய்யும் விதமே கூறப்படுகிறது. இவற்றின் அளவுகளை இரட்டிப்பின் பெரிய மாடல்களின் அளவுகள் கிடைக்கும்.

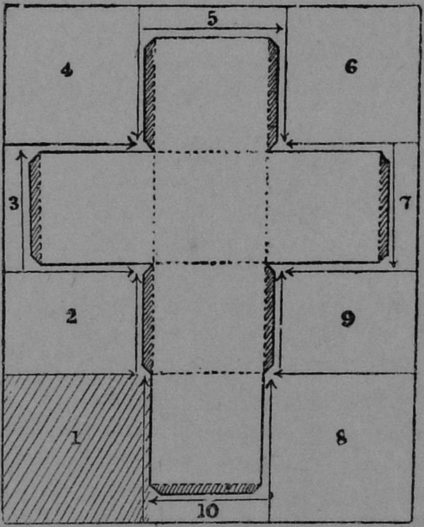


படம் 2.

I. உருவம் வரைதல். — இம் மாடலுக்கு 6 சதுரப் பக்கங்கள் உள்ளமையால் நாம் காகிதத்தில் பக்கம் 4 அங்குல முள்ள 6 சதுரங்கள் முதலில் வரைய வேண்டும். இவற்றை 2-வது படத்தில் காட்டியபடி 4 சதுரங்கள் ஒன்றின் மேலொன்று வரிசையாகவும், 2 சதுரங்கள் 2-வது சதுரத்தின் இரு புறத்திலுமாக வரைக. இவற்றைச் சரியாக வரைந்த பிறகு, இவற்றின் வெளிப்புறங்களில் ஷேடிங்கில் (Shading) காண்பிக்கப்பட்ட 7 இடங்களிலும் $\frac{1}{4}$ அங்குல அகலமுள்ள ஒட்டுவதற்கான 7 மடிப்புகள் விடுக.

இவற்றைப் படத்தில் காட்டியபடி ஒன்றுவிட்டு ஒன்றாக விடவேண்டும். இம் மாடல் செய்வதற்கு 17″ நீளமும் 13″ அகலமுமுள்ள ஒரு காகிதம் வேண்டும்.

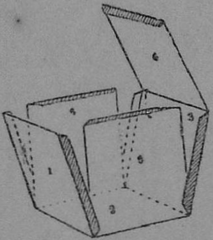
2. கத்தரித்தல். — வரைந்த உருவத்திற்கு வெளிப்புறத்திலுள்ள காகிதத்தை 10 துண்டுகளாக்கி வெளிப்படுத்தும் விதம் 3-வது படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதில் முதலில் கத்தரித்து வெளிப்படுத்த வேண்டியது ஷேடிங்கில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஒவ்வொரு துண்டிலும் அம்புக் குறிகள் கத்தரிக்க வேண்டிய திசைகளைத் தெரிவிக்கும். இவ்விதமுறையில் கத்தரிப்பதனால் நேர்க் கோண மூலைகளில் கத்தரியைத் திருப்பிக் கத்தரிக்க வேண்டிய அவசியமிராது. ஒவ்வொரு மடிப்பின் 2 முடிவுகளிலும் 45° சாய்வாகக் கத்தரிக்க வேண்டும்.



படம் 3.

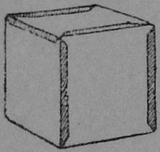
3. மடித்தல். — க்யூபிற்கு 12 ஓரங்கள் உள்ள படியால் நாம் காகிதத்தை 2-வது படத்தில் காண்பிக்கப்

பட்ட புள்ளிக் கோடுகள் 12-ன் மேலும் அடிப்புறமாக, அதாவது, கோடுகள் வெளியே தெரியும்படி மடிக்கவேண்டும். ஒவ்வொரு மடிப்பையும் புள்ளிக்கோட்டிலிருந்து விலகாமல் இருக்கும்படி ஜாக்கிரதையாக கவனித்து மடிக்கவேண்டும். இவை ஒவ்வொன்றையும் இரண்டொரு தடவை நகத்தினால் நன்றாகக் கீறவேண்டும். மடித்த பிறகு காகிதம் இருக்கும் விதம் 4-வது படத்தில் காட்டியிருக்கிறது.

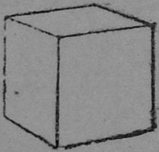


படம் 4.

4. பூட்டுதல். — 12 ஓரங்கள் மேலும் மடித்த பிறகு 6 பக்கங்களையும் சமீபத்தில் நெருக்கி மடிப்புகள் 7ஐயும் வெளியில் வைத்துப் பக்கங்களைப் பிரிய வொட்டாமல் கட்டும் விதத்தைப் பூட்டுதல் என்கிறோம். பூட்டிய இதன் தோற்றம் 5-வது படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதில் மடிப்புகளை ஒட்டவேண்டிய தில்லை. ஒட்டாவிடினும் நாம் உருவத்தை வேணுமென்றே கலைத்தாலொழிய அது தானாகவே பிரியாது. இவ்விதமே இதில் கூறப்படும் எல்லா மாடல்களையும், மடிப்புகளை ஒட்டாமலே வெளியே வைத்துப் பூட்டலாம்.



படம் 5.



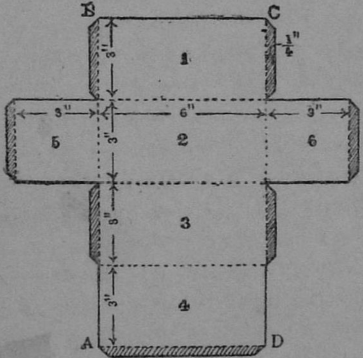
படம் 6.

5. ஒட்டுதல். — நாம் மாடலைப் பிரிக்க வேண்டாத சமயங்களில் மடிப்புகளின்மேல் ஷேடிங்கில் காண்பிக்கப்பட்ட இடங்களில் பசை தடவி ஒவ்வொன்றையும்

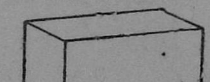
அதனதன் அண்டைப் பக்கத்தின் உட்புறத்தில் கண்ணுக்குப் புலப்படாதபடி ஒட்டிவிடவேண்டும். ஒட்டுவதிலும் நிதானம் வேண்டும். எல்லா மடிப்புகள் மேலும் ஏக காலத்தில் பசை தடவி ஒட்டுவதை விட, திறந்த பெட்டி வடிவம் வரும்படி 4 மடிப்புகளை முதலில் ஒட்டி, இவை உலர்ந்த பிறகு மற்ற மூன்றையும் ஒட்டுவது நல்லது. மடிப்புகளை எல்லாம் ஒட்டிய பிறகு க்யூபின் தோற்றம் 6-வது படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

2. சதுர ப்ரிஸம்.

இது 1 அடி உயரம் 6 அங்குல அகலமுள்ள 4 பட்டையான பக்கங்களும், பக்கம் 6 அங்குலமுள்ள 2 சதுரமான முகங்களும் உடையது. இதை நாம் காகிதத்தில் செய்யும் பொழுது இந்த அளவின் பாதியளவிற்குச் செய்வோம். இதற்கு 7-வது படத்தில் காட்டியபடி 6 அங்குல நீளமும் 3 அங்குல



படம் 7.



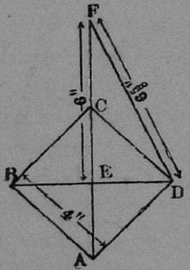
படம் 8.

அகலமுமுள்ள 4 நீண்ட சதுரங்கள் ஒன்றின்கீழ் ஒன்றாக வரைக. 2-வது நீண்ட சதுரத்தின் இருபுறமும் 3 அங்குல அகல நீளமுள்ள 2 சதுரங்கள் வரைக. பிறகு படத்

தில் காண்பிக்கப்பட்ட 7 இடங்களிலும் $\frac{1}{4}$ அங்குல அகலமுள்ள மடிப்புகள் விட்டு, படத்தில் காட்டிய உருவத்தைக் கத்தரித்தெடுத்து, 12 புள்ளிக் கோடுகள் மேலும் அடிப்புறமாக மடித்து, 8-வது படத்தில் காட்டிய வடிவம் கிடைக்கும்படி 7 மடிப்புகளையும் உட்புறமாக ஒட்டிவிடுக.

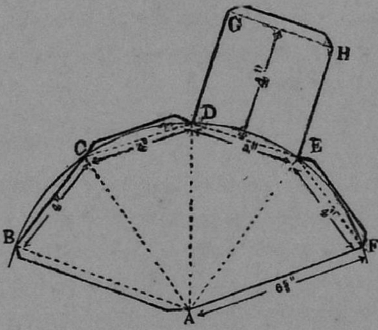
3. சதுர பிரமிட்.

இதைச் செய்வதற்குக் காகிதத்தில் பக்கம் 4 அங்குலமுள்ள சதுரம் ஒன்றும் இரு சமபக்க முக்கோணங்கள் நான்கும் வரைய வேண்டும். முக்கோணங்கள் ஒவ்வொன்றின் அடியும் 4 அங்குலமாய் இருக்கும். இவை ஒவ்வொன்றின் இரு சம புஜங்களில் ஒன்றின் நீளம், பிரமிடின் உச்சிக்கும் அதன் அடிமூலைகள் நான்கில் யாதாகிலும் ஒன்றிற்குமுள்ள தூரமாகும். இதற்கும் இனிவரும் பிரமிட்களுக்கும் நாம் முதலில் இந்த நீளத்தைக் கண்டுபிடித்துப் பிறகு உருவம் வரையப் புகவேண்டும். இதற்கு பக்கம் 4 அங்குலமுள்ள ABCD என்கிற ஒரு சதுரம் வரைந்து இதன் மூலை விட்டங்களைச் சேர்க்க. (படம் 9). இவை சந்திக்கும் E என்கிற புள்ளியிலிருந்து ED க்கு நேர்க் கோணமாக 6 அங்குல நீளமுள்ள EF என்கிற கோட்டை வரைந்து FD யைச் சேர்க்க. இதில் EF பிரமிடின் அடிக்கும் தலைக்குமுள்ள செங்குத்தான உயரமாகும். FD சிகரத்திற்கும் ஓர் மூலைக்குமுள்ள தூரமாகும். இது சரியாக $6\frac{5}{8}$ அங்குலம் இருக்கும்.



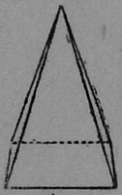
படம் 9.

பிறகு $6\frac{5}{8}''$ அரை விட்டமுள்ள BF என்கிற ஒரு வட்ட வில்லை வரைந்து இதில் $4''$ இடை வெளிகளுள்ள B, C, D, E, F என்கிற புள்ளிகளைக் குறித்துக் கொண்டு இவற்றை ஒன்றோடொன்றும் வட்டத்தின் மையப் புள்ளியோடும் படத்தில் காட்டியபடி சேர்க்க. பிறகு DE என்கிற பக்கத்தின்மேல் ஒரு சதுரம் வரைந்து படத்தில் காண்பிக்கப்பட்ட 4 இடங்களிலும் மடிப்புகள் விட்டு உருவத்தைக் கத்தரித்து எடுக்க.



படம் 10.

மடிப்புகளில் A ஓரத்தைத் தவிர மற்றெல்லா ஓரங்களிலும் 45° சாய்வாகவும் A ஓரத்தில் மடிப்பை BAC கோணத்திற்குச் சற்றுக் குறைவாயும் இருக்கும்படி கத்தரிக்க. பிறகு புள்ளிக் கோடுகள் 8ன் மேலும் அடிப்புறமாக மடித்து 11-வது படத்தில் காண்பிக்கப்பட்ட வடிவம் வரும்படி ஒட்டுகளை உட் புறமாக ஒட்டி விடுக.

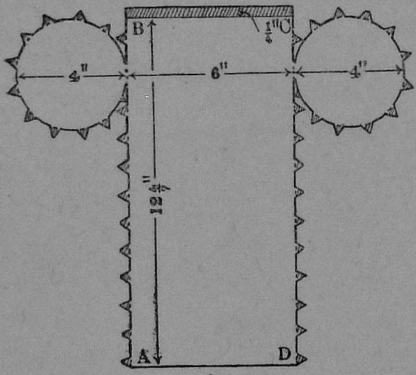


படம் 11.

4. ஸிலிண்டர்.

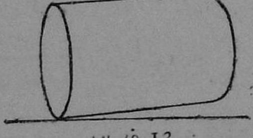
பக்கம் 4 அங்குலமுள்ள க்யூபிற்குப் பொருந்திய அளவாக ஓர் ஸிலிண்டர் செய்ய 2 அங்குல அரைவிட்டமுள்ள 2 வட்டங்களும் $12\frac{4}{7}$ அங்குல நீளமும் 6 அங்குல அகலமுமுள்ள ஒரு நீண்ட சதுரமும் 12-வது படத்தில்

காட்டியபடி வரைய வேண்டும். $12\frac{4}{7}$ அங்குலமானது ஸிலிண்டரின் உடம்பின் சுற்றளவாகும். இது வட்ட விட்டத்தை $3\frac{1}{7}$ ஆல் பெருக்கக் கிடைக்கும். இதை வரைந்த பிறகு படத்தில் காட்டியபடி ரம்ப வாய்ப் பற்கள் போன்ற முக்கோண வடிவமான 44 மடிப்புகளும், BC என்கிற ஓரத்தின் மேல் $\frac{1}{4}$ அங்குல அகலமுள்ள ஓர் மடிப்பும் விட்டு உருவத்தைக் கத்தரித் தெடுக்க. கத்தரிப்பதில் வட்டங்களைத் தனித்தனியாகக் கத்தரித்து விடாமல் நீண்ட சதுரத்தோடு $\frac{1}{4}$ அங்குலம் ஒட்டி யிருக்கும்படி விட்டுக் கத்தரிக்க. முக்கோண மடிப்புகள் ஒவ்வொன்றின் அகல உயரங்கள் $\frac{1}{4}''$. இரண்டு மடிப்புகளுக்குள்ள இடை வெளி $\frac{1}{2}''$.



படம் 12.

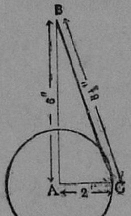
நீண்ட சதுரத்தை உருட்டும்பொழுது வட்டத்தின் பற்களும் நீண்ட சதுரத்தின் பற்களும் மாறிமாறி வரும்படி பற்களை வைக்க. இதற்கு CDயின் அளவுள்ள ஒரு நூலில் இதன் பற்களைக் குறித்து இதை விட்டத்தின் சுற்றளவின்மேல் வட்டம் ஒட்டிய இடத்தை நகர்த்தாமல் வைத்து பற்கள்


படம் 13.

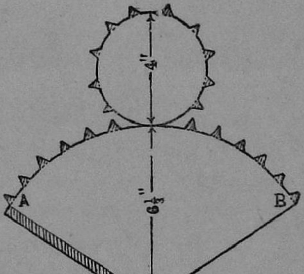
இல்லாத இடங்களிலெல்லாம் பற்கள் வைக்க. BCயின் மேல் விடப்பட்ட மடிப்பை மடிக்காமல் மற்ற 44 மடிப்புகளையும் அடிப்புறமாக மடிக்க. பிறகு நீண்ட சதுரத்தை உருளைமாதிரி சுற்றி முக்கோண மடிப்புகளை எல்லாம் முதலில் ஒட்டி, கடைசியில் BC ஓர மடிப்பை AD ஓரத்தின் உட்புறத்தில் ஒட்டிவிடுக. மடிப்புகளை எல்லாம் ஒட்டியபிறகு தோற்றம் 13-வது படத்தில் காட்டியபடி இருக்கும்.

5. கோன்.

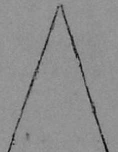
இதைச் செய்வதற்கு வேண்டிய உருவத்தை வரையப் போகுமுன், சதுர பிரமிட்போல, இதன் உச்சிக்கும் அடி வட்ட விளிம்பிற்குமுள்ள தூரத்தைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். இதற்கு 14-வது படத்தில் காட்டிய



படம் 14.



படம் 15.


படம் 16.

படி 2 அங்குல அரை விட்டமுள்ள ஒரு வட்டம் வரைந்து அதன் மையத்திலிருந்து 6 அங்குல உயரமுள்ள AB என்கிற நேர்க் கோட்டை வரைக. Aயிலிருந்து ABக்கு நேர்க் கோணமாக AC என்கிற அரை விட்டத்தை

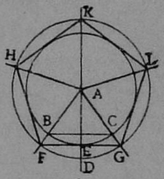
வரைக. நாம் கண்டுபிடிக்க வேண்டிய தூரம் BC யாகும். இது சுமார் $6\frac{1}{8}$ அங்குல நீளம் இருக்கும்.

காகிதத்தில் $6\frac{1}{8}$ அங்குல அரை விட்டமுள்ள ஒரு வட்ட வில் (Arc) வரைந்து, ஒரு நூலில் $12\frac{4}{7}$ அங்குல நீளம் கத்தரித்து இதை வட்டவில்லின் மேல் வைத்து அளந்து, $12\frac{4}{7}$ அங்குல நீளமுடையதாக AB என்கிற பாகத்தைச் செய்க. (படம் 15). A, B புள்ளிகளிலிருந்து C என்கிற வட்டத்தின் மையப் புள்ளிக்குக் கோடுகள் கிழிக்க. படத்தில் காட்டியபடி வட்ட வில்லுக்கு வெளிப்புறமாக வட்ட வில்லைத் தொடும்படி 2" அரை விட்டமுள்ள ஒரு வட்டம் வரைக. பிறகு படத்தில் காட்டியபடி மடிப்புகள் விட்டு உருவத்தைக் கத்தரித்தெடுக்க. AC ஓரத்தில் விடப்பட்ட மடிப்பை மடிக்காமல் மற்ற மடிப்புகளை எல்லாம் அடிப்புறமாக மடித்து, ஒரு பொட்டல வடிவம் வரும்படி சுற்றி ரம்ப வாய்ப் பற்களை எல்லாம் முதலில் ஒட்டி கடைசியாக AC மடிப்பை BCயின் அடிப்புறத்தில் 16-வது படத்தில் காட்டிய வடிவம் வரும்படி ஒட்டி விடுக.

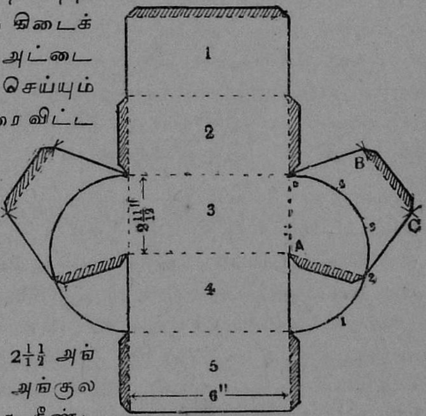
6. பஞ்சகோண ப்ரிஸம்.

இதன் பஞ்சகோண முகம் ஒவ்வொன்றும் 2 அங்குல அரை விட்டமுள்ள ஒரு ஸிலிண்டரின் முக வட்டத்திற்கு வெளியாக அதைத் தொடும்படி வரையப்பட்டதாக இருக்கவேண்டும். இதை வரைய 17-வது படத்தில் காட்டியபடி 2 அங்குல அரை விட்டமுள்ள ஒரு வட்டம் வரைந்து, அதன் சுற்றளவுக் கோட்டை (Circumference) 5 சம பாகங்களாக டிவைடரைக் கொண்டு பகுத்து, 5 புள்ளிகளின் வழியாக AF, AH, AK, AL, AG என்கிற கோடுகளை வரைக. 5 புள்ளி

களில் BC என்கிற இரண்டு புள்ளிகளைச் சேர்க்கின், இது வட்டத்திற்குள்ளாக வரையப்பட்ட பஞ்ச கோணத்தின் ஒரு பக்க நீளமாகும். இதன் மையப் புள்ளி வழியாக AD என்கிற நேர்க்கோட்டை வரைந்து, இது வட்டத்தை வெட்டும் E என்கிற புள்ளி வழியாக வட்டத்தைத் தொடும்படி FGஎன்கிற கோட்டை BCக்கு சமதூரமாக வரையின், இது வட்டத்திற்கு வெளியாக வரையப்பட்ட பஞ்ச கோணத்தின் ஒரு பக்க நீளமாகும். இதன் நீளம் சுமார் $2\frac{1}{12}$ அங்குலமிருக்கும். A மையமாகவும் AF தூரமாகவும் வைத்து ஒரு வட்டம் வரைய H, K, L என்கிற மற்ற மூலைகளின் இடம் கிடைக்கும். இம்மாடலை அட்டையில் பெரிதாகச் செய்யும் பொழுது 4″ அரை விட்டமுள்ள ஒரு வட்டத்திற்கு வெளியாக பஞ்சகோணத்தைவரைந்து பக்க அளவைக் கண்டு பிடிக்க.



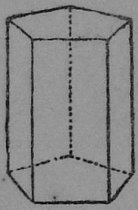
படம் 17.



படம் 18.

காகிதத்தில் $2\frac{1}{12}$ அங்குல அகலமும் 6 அங்குல நீளமும் உள்ள 5 நீண்ட சதுரங்கள் ஒன்றின் கீழ் ஒன்றாக 18-வது படத்தில் காட்டியபடி வரைக. 3-வது நீண்ட சதுரத்தின் இரு புறங்களிலும் 2 சம பக்க பஞ்ச

கோணங்கள் வரைக. இதற்கு A மையமாகவும் A5 தூரமாகவும் வைத்து ஒரு அரை விட்டம் வரைந்து இதை டிவைடரைக் கொண்டு 5 சம பாகங்களாகப் பகுக்க. இவற்றில் 2 இலக்கமிடப்பட்ட புள்ளியோடு Aஐச் சேர்க்க பஞ்ச கோணத்தின் மற்றொரு பக்கம் கிடைக்கும். 5 மையமாகவும் 5A தூரமாகவும் வைத்து ஒரு வட்ட வில்லும், A மையமாகவும் 52 தூரமாகவும் வைத்து மற்றொரு வட்ட வில்லும் வரைக. இவ் விரண்டும் சந்திக்கும் B என்கிற புள்ளியோடு 5ஐச் சேர்க்க பஞ்ச கோணத்தின் 3-வது பக்கம் கிடைக்கும். பிறகு B, 2 என்கிற புள்ளிகளை மையங்களாகவும், A5ஐ தூரமாகவும் வைத்து C என்கிற புள்ளியில் சந்திக்கும்படி 2 வட்ட விற்கள் வரைந்து, BC, 2Cக்களைச் சேர்க்க பஞ்ச கோணம் பூர்த்தி பெறும். எதிர்ப் பக்கத்து பஞ்ச கோணத்தையும் இவ்விதமே வரைக.



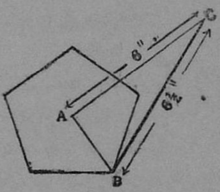
படம் 19.

பிறகு படத்தில் காட்டிய 9 இடங்களிலும் $\frac{1}{4}$ அங்குல அகலமுள்ள மடிப்புகள் விட்டு உருவத்தைக் கத்தரித்து எடுத்து, புள்ளிக்கோடுகள் 15ன் மேலும் அடிப்புறமாக மடித்து, 19-வது படத்தில் காட்டிய வடிவம் வரும்படி மடிப்புகளை எல்லாம் உட்புறத்தில் ஒட்டி விடுக.

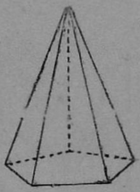
7. பஞ்சகோண பிரமிட்.

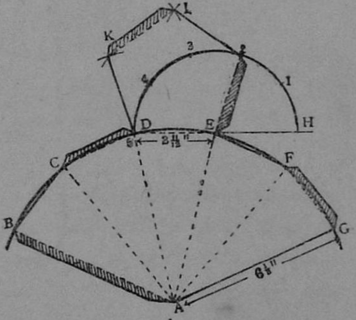
இதன் உச்சிக்கும் ஓர் மூலைக்குமுள்ள தூரத்தை முதலில் கண்டு பிடிக்க. இதற்கு பக்கம் $2\frac{1}{12}$ அங்குலமுள்ள ஒரு பஞ்ச கோணம் வரைந்து A என்கிற இதன் மையப் புள்ளியைக் கண்டு பிடிக்க. இதை B என்கிற

யாதாகிலும் ஒரு மூலையோடு சேர்த்து (படம் 20), Aயி லிருந்து ABக்கு நேர்க் கோணமாக 6″ நீளமுள்ள AC என்கிற கோட்டை வரைக. பிறகு BCதான் நாம் கண்டுபிடிக்க வேண்டிய தூரமாகும். இது கொஞ்சங் குறைய $6\frac{1}{2}$ அங்குல நீளமிருக்கும். பிறகு $6\frac{1}{2}$ அங்குல அரை விட்டம் உள்ள BG என்கிற ஒரு வட்ட வில் வரைக. (படம் 21). டிவைடரில் $2\frac{1}{12}$ அங்குல நீளம் குறித்துக் கொண்டு வட்ட வில்லில் 5 தடவை யளந்து B, C, D, E, F, G என்கிற புள்ளிகளைக் குறிக்க. இப் புள்ளிகளைப் படத்தில் காட்டியபடி ஒன்றொடொன்றும் வட்டத்தின் A என்கிற மையப் புள்ளியோடும் சேர்க்க. பிறகு DE என்கிற பக்கத்தின் மேல் 145-வது பக்கத்தில் கூறியபடி ஒரு பஞ்சகோணம் வரைந்து படத்தில் காண்பிக்கப்பட்ட 5 இடங்களிலும் மடிப்புகள் விட்டுக் கத்தரித் தெடுத்து, புள்ளிக் கோடுகள் 10ன் மேலும் அடிப்புறமாக மடித்து 22-வது படத்தில் காட்டிய உருவம் வரும்படி ஒட்டி விடுக.



படம் 20.

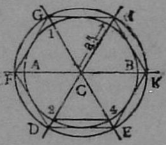

படம் 22.



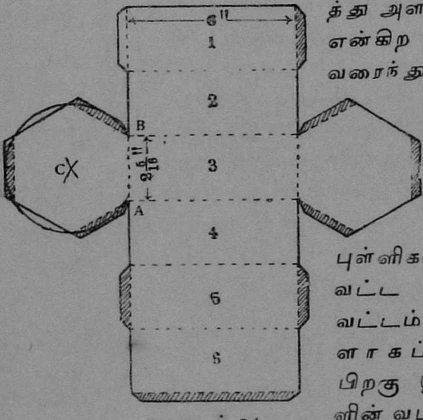
படம் 21.

8. ஷட்கோண ப்ரிஸம்.

பஞ்ச கோண ப்ரிஸம்போலவே, இதன் முகமும் 2″ அரை விட்டமுள்ள ஒரு ஸிலின்டரின் முக வட்டத்திற்கு வெளியாக அதைத் தொடும்படி வரையப்பட்டதாக இருக்க வேண்டும். இதற்கு 23-வது படத்தில் காட்டியபடி 2″ அரை விட்ட முள்ள ஒரு வட்டம் வரைக. 2″ அளவை வட்டத்தின்மேல் அளந்து அதை 6 சம பாகங்களாகப் பகுக்க. வட்டத்தின்மேல் அரை விட்ட அளவை 6 தடவை வைத்து அளப்பதை விட AB என்கிற ஓர் விட்டத்தை வரைந்து, A, B மையங்களாகவும் 2 அங்குலம் தூரமாகவும் வைத்து வட்டத்தை முறையே 1, 2, 3, 4 என்கிற புள்ளிகளில் வெட்டும்படி வட்ட வில்களை வரைய, வட்டம் 6 சம பாகங்களாகப் பகுக்கப்படும். பிறகு இவ்வாறு புள்ளிகளின் வழியாக DC, CF முதலிய 6 கோடுகளை வரைக.



படம் 23.

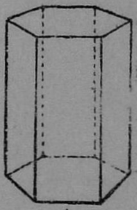


படம் 24.

பிறகு 24 ஐச் சேர்த்து இதற்கு சம தூரமாக வட்டத்தைத் தொடும்படி DE என்கிற கோட்டை வரைக. இது வட்டத்திற்கு வெளியாக வரையவேண்டிய ஷட்

கோணத்தின் ஒரு பக்கமாகும். இதன் அளவு சுமார் $2\frac{5}{16}''$ நீளம் இருக்கும். C மையமாகவும் CD அரை விட்டமாகவும் வைத்து ஒரு வட்டம் வரைய ஷட்கோணத்தின் மற்ற மூலைகள் கிடைக்கும்.

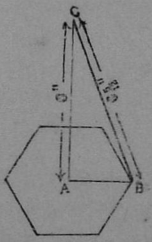
பிறகு 6'' நீளமும் $2\frac{5}{16}''$ அகலமுமுள்ள 6 நீண்ட சதுரங்கள் 24-வது படத்தில் காட்டியபடி வரைந்து, 3-வது நீண்ட சதுரத்தின் இரு பக்கங்களிலும் 2 ஷட்கோணங்கள் வரைக. இதற்கு A, B புள்ளிகளைத் தனித் தனியே மையங்களாகவும் ABயை தூரமாகவும் வைத்து Cயில் சந்திக்கும்படி 2 வட்டங்கள் வரைக. பிறகு C மையமாகவும், CA அல்லது CB தூரமாகவும் வைத்து ஒரு வட்டம் வரைந்து அதில் ABயின் அளவை இன்னும் 5 தடவை குறிக்க, ஷட்கோணம் கிடைக்கும். எதிர்ப் பக்கத்து ஷட்கோணத்தையும் இவ்விதமே வரைக. பிறகு படத்தில் காண்பிக்கப்பட்ட 11 இடங்களில் $\frac{1}{4}$ அங்குல அகலமுள்ள மடிப்புகள் விட்டு, புள்ளிக் கோடுகள் 18ன் மேலும் அடிப்புறமாக மடித்து 25-வது படத்தில் காட்டிய வடிவம் வரும்படி மடிப்புகளை உட்புறமாக ஒட்டி விடுக.



படம் 25.

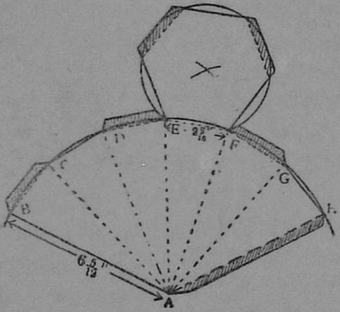
9. ஷட்கோண பிரமிட்.

மற்ற பிரமிட்கள் போலவே இதன் உச்சிக்கும் ஓர் மூலைக்குமுள்ள தூரத்தை முதலில் கண்டு பிடிக்க. இதற்கு பக்கம் $2\frac{5}{16}''$ நீளமுள்ள ஒரு ஷட்கோணம் வரைந்து அதன் மையப் புள்ளியிலிருந்து ஓர் மூலைக்கு AB என்கிற ஓர் கோடு கிழிக்க.



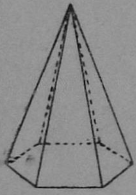
படம் 26.

Aயிலிருந்து ABக்கு நேர்க்கோணமாக 6″ நீளமுள்ள AC என்கிற கோட்டை வரைக. BCதான் நாம் கண்டு பிடிக்கவேண்டிய தூரமாகும். இது சுமார் $6\frac{5}{12}$″ நீளம் இருக்கும்.



படம் 27.

இந்த நீளத்தை அரை விட்டமாக வைத்து BH என்கிற ஒரு வட்ட வில் வரைந்து, $2\frac{5}{16}$″ நீளத்தை டிவைடரில் குறித்து வட்ட வில்லில் 6 தடவை அளந்து B, C, D, E, F, G, H என்கிற புள்ளிகளைக் குறிக்க. இவற்றை ஒன்றோடொன்றும் வட்டத்தின் மையப் புள்ளியோடும் சேர்த்து EF பக்கத்தின் மேல் ஒரு ஷட்கோணம் வரைக.

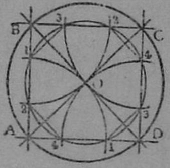

படம் 28.

பிறகு படத்தில் காண்பிக்கப்பட்ட 6 இடங்களில் மடிப்புகள் விட்டுக் கத்தரித் தெடுத்து புள்ளிக் கோடுகள் 11ன் மேலும் அடிப்புறமாக மடித்து 28-வது படத்தில் காட்டிய வடிவம் வரும்படி மடிப்புகளை ஒட்டி விடுக.

10. அஷ்டகோண ப்ரிஸம்.

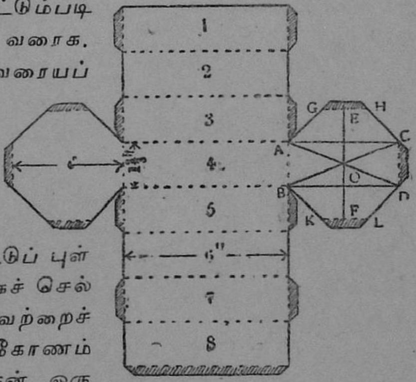
இதன் முகம் 4″ பக்கமுள்ள சதுரத்தில் வரையப்பட்ட ஒரு அஷ்டகோணமாக இருக்க வேண்டும். இதுவே 2″ அரை விட்டமுள்ள ஒரு வட்டத்தைச்சுற்றி

வரையப்பட்டதாகும். ஒரு சதுரத்தில் ஒரு அஷ்டகோணம் ஆயுதங்களை உபயோகித்து வரையும்விதம் 29-வது படத்தில் காண்பிக்கப்பட் டிருக்கிறது. இதில் பக்கம் 4″முள்ள ABCD என்கிற சதுரத்தை முதலில் வரைக. இது சரியாக வரையப்பட் டிருப்பின் இதன் மூலை விட்டங்கள் சந்திக்கும் O என்கிற புள்ளி மையமாகவும் OA தூரமாகவும் வைத்து வரையப்படுகிற வட்டம் B, C, D புள்ளிகளின் வழியாகச் செல்லும்.



படம் 29.

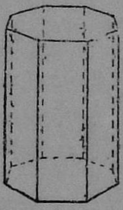
பிறகு A, B, C, D, என்கிற 4 புள்ளிகளையும் தனித்தனியே மையங்களாகவும் AO தூரமாகவும் வைத்து சதுரத்தை முறையே 11, 22, 33, 44 என்கிற புள்ளிகளில் வெட்டும்படி வட்ட வில்களை வரைக. இவை சரியாக வரையப்பட்டிருப்பின் O மையமாகவும் O1 தூரமாகவும் வைத்து வரையப்படுகிற வட்டம் 1, 1, 2, 2 முதலிய எட்டுப் புள்ளிகளின் வழியாகச் செல்லும். பிறகு இவற்றைச் சேர்க்க அஷ்டகோணம் கிடைக்கும். இதன் ஒரு பக்க அளவு $1\frac{2}{3}$″ இருக்கும்.



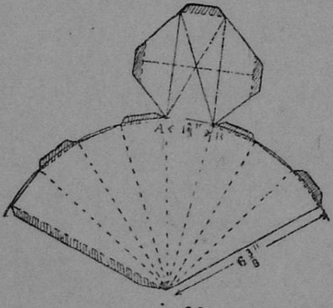
படம் 30.

பிறகு 30-வது படத்தில் காட்டியபடி 5 அங்குல நீளமும் $1\frac{2}{3}$ அங்குல அகலமுமுள்ள 8 நீண்ட சதுரங்கள் வரைந்து 4-வதின் இருபுறத்திலும் இரண்டு அஷ்டகோ

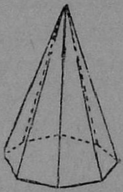
ணங்கள் வரைக. இதற்கு AB என்கிற பக்கத்தின்மேல் 4 அங்குல நீளமுள்ள ACDB என்கிற நீண்ட சதுரத்தை வரைந்து மூலை விட்டங்களைச் சேர்க்க. இவை சந்திக்கும் O என்கிற புள்ளி வழியாக EF என்கிற கோட்டை AB, CDக்களுக்கு சம தூரமாக வரைந்து OE, OF கோடுகள் ஒவ்வொன்றையும் 2 அங்குல நீளமாகச் செய்க. பிறகு E, F புள்ளிகளின் வழியாக முறையே GH, KL கோடுகளை வரைந்து ஒவ்வொன்றையும் ABயின் அளவிற்கு சமமாகச் செய்க. பிறகு AG, HC, DL, KB கோடுகளை வரைய அஷ்ட கோணம் கிடைக்கும். எதிர்ப் பக்கத்திய அஷ்டகோணத்தையும் இவ்விதமே வரைந்து படத்தில் காட்டிய 15 இடங்களிலும் மடிப்புகள் விட்டு மற்றவற்றைப் போல் 31-வது படத்தில் காட்டிய வடிவம் வரும்படி செய்க.



படம் 31.



படம் 32.



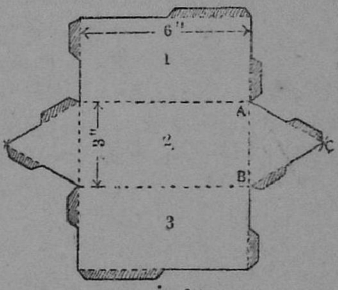
படம் 33.

11. அஷ்டகோண பிரமிட்.

இதன் உச்சிக்கும் அடியின் ஓர் மூலைக்கு முள்ள தூரம் $6\frac{3}{8}''$ ஆக இருக்கும். இதை மற்ற பிரமிட்களுக்குக் கண்டு பிடித்தது போலக் கண்டு பிடிக்க. 32-வது

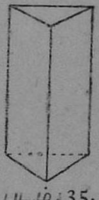
படத்தில் காட்டியபடி $6\frac{3}{8}''$ அரை விட்டமுள்ள ஒரு வட்டவில் வரைந்து, அதை $1\frac{2}{8}$ அங்குல நீளமுள்ள 8 சம பாகங்களாகப் பகுத்து, ஒன்றின்மேல் ஒரு அஷ்ட கோணம் வரைந்து, ஷேடிங்கில் காண்பிக்கப்பட்ட இடங்களிலெல்லாம் $\frac{1}{4}''$ அகலமுள்ள மடிப்புகள் விட்டு உருவத்தைக் கத்தரித்தெடுக்க. பிறகு புள்ளிக் கோடுகள் 16-ன் மேலும் அடிப்புறமாக மடித்து 33 வது படத்தில் காட்டிய வடிவம் வரும்படி ஒட்டி விடுக.

12. முக்கோண ப்ரிஸம்.



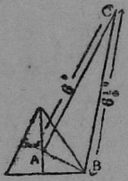
படம் 34.

இதைச் செய்வதற்கு 34-வது படத்தில் காட்டியபடி 6'' நீளமும் 3'' அகலமுமுள்ள 3 நீண்ட சதுரங்களும், 2 மூன்று சம பக்கங்களுள்ள முக்கோணங்களும் வரைக. சம பக்க முக்கோணங்களை வரைய A, B புள்ளிகளை மையங்களாகவும் ABயை தூரமாகவும் வைத்து 2 வட்ட வில்கள் வரைந்து இவை வெட்டும் புள்ளியோடு A, B புள்ளிகளைச் சேர்க்கவேண்டும். இதில் வெளிப் பக்கங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் பாதி அளவு மடிப்புகள் மாறி மாறி விடப்பட்டிருக்கின்றன. இதற்கு விடப்பட்டது போலவே மற்ற மாடல்களுக்கும் விடலாம். பிறகு புள்ளிக்கோடுகள் 14ன் மேலும் அடிப்புறமாக மடித்து 35-வது படத்தில் காட்டிய வடிவம் வரும்படி மடிப்புகளை ஒட்டி விடுக.

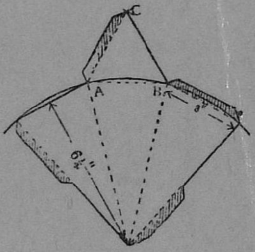

படம் 35.

13. முக்கோண பிரமிட்.

இதன் உச்சிக்கும் ஓர் மூலைக்குமுள்ள தூரத்தை, 36-வது படத்தில் காட்டியபடி, பக்கம் 3 அங்குல முள்ள ஒரு சம பக்க முக்கோணம் வரைந்து அதன் மத்தியிலிருந்து ACயை ABக்கு நேர்க் கோணமாக



படம் 36.



படம் 37.

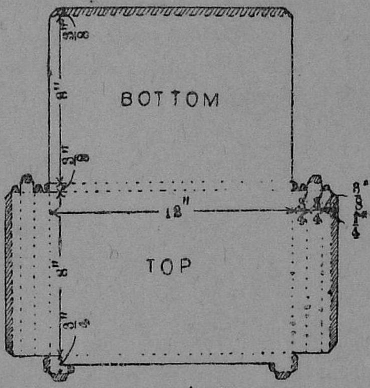
படம் 38.

வரைந்து கண்டுபிடிக்க. இது $6\frac{1}{4}''$ நீளமிருக்கும். பிறகு 37-வது படத்தில் காண்பிக்கப்பட்ட உருவத்தை வரைந்து மடிப்புகள் விட்டு, 38-வது படத்தில் காண்பிக்கப்பட்ட வடிவம் வரும்படி மடித்து ஒட்டி விடுக.

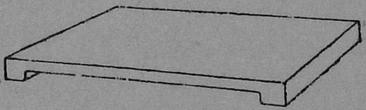
14. பலகை.

இதைச் செய்வதற்கு 39-வது படத்தில் காட்டிய அளவுப்படி ஒரு உருவம் காகிதத்தில் பெரிதாக வரைந்து ஷேடிங்கில் காண்பிக்கப்பட்ட இடங்களி லெல்லாம் மடிப்புகள் விடுக. இதில் BOTTOM என்று எழுதி யிருப்பது அடிப்புறத்தில் வரவேண்டிய பாகத்தையும் TOP என்று எழுதி யிருப்பது மேற்புறத்தில்

வரவேண்டியதையும் தெரிவிக்கும். பலகையின் நீள அகலங்கள் முறையே 12 அங்குலமும் 8 அங்குலமு மாகும். இதன் பருமன் $\frac{3}{8}$ அங்குலம். பலகையின் பருமனும் அடிச் சட்டத்தின் பருமனும் சேர்ந்து $\frac{3}{4}$ அங்குலம். இதை வரைந்து புள்ளிக் கோடுகள் எல்லாவற்றின் மேலும் அடிப்புறமாக மடிக்க, 40-வது படத்தில் காட்டிய பலகையின் வடிவம் கூடும். பிறகு மடிப்புகளை எல்லாம் உட் புறமாக ஒட்டி விடுக.



படம் 39.

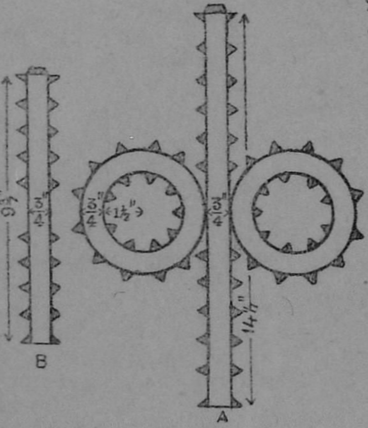


படம் 40.

15. ரிங்.

இதைச் செய்வதற்கு 41-வது படத்தில் காட்டிய A, B உருவங்கள் இரண்டையும் முதலில் வரையவேண்டும். Aக்கு மேலாகவுள்ள நீண்ட சதுரம் $14\frac{1}{7}''$ நீளமும் $\frac{3}{4}''$ அகலமுமுடையது. Bக்கு மேலாகவுள்ளது $9\frac{3}{7}''$ நீளமும் $\frac{3}{4}''$ அகலமுமுடையது. Aயின் இரு பக்கங்களிலும் வரையப்பட்ட வட்டங்களில் பெரிய வட்டம் $2\frac{1}{4}''$ அரை விட்டமும் சிறிய வட்டம் $1\frac{1}{2}''$ அரை

விட்டமும் உடையது. மடிப்புகளை எல்லாம் ரம்ப வாய்ப் பற்கள்போல் ஒரு அங்குலத்திற்கு ஒன்றாக விட வேண்டும். வட்டத்தின் பற்களையும் நீண்ட சதுரத்தின் பற்களையும் மடித்து ஒட்டும்பொழுது அவை ஒன்றோடு ஒன்று முட்டாமல் எலி யிடிக்கியின் பற்கள்போலவும் வேறு யந்திர சக்ரங்களின் பற்கள் போலவும் கடித்துக்கொண்டிருக்கும்படி விட வேண்டும். மடிப்புகளை எல்லாம் அடிப் புறமாக மடித்து 42-வது பட



படம் 41.

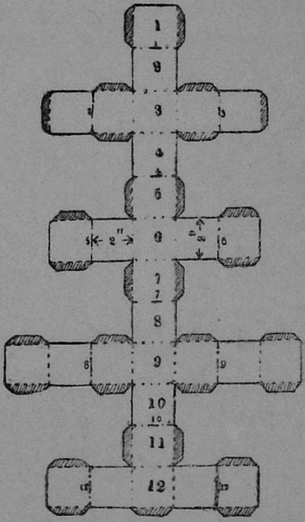
படம் 42.

த்தில் காட்டிய வடிவம் வரும்படி மடிப்புகளை ஒட்டி விடுக. Aக்கு மேலுள்ள நீண்ட சதுரமானது ரிங்கின் வெளிப் பக்க பருமனையும், Bக்கு மேலுள்ள நீண்ட சதுரம் ரிங்கின் உட் பக்க பருமனையும் தெரிவிக்கும். இதில் இரண்டு வட்ட பாகங்களையும் நீண்ட சதுரத்தோடு சிறிது ஒட்டி யிருக்கும்படி விட்டுக் கத்தரிக்க.

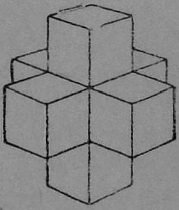
16. சிலுவை.

44-வது படத்தில் காட்டி யிருப்பது ஒரு க்யூபின் 6 பக்கங்களிலும் அதே அளவான 6 க்யூப்கள் பொருத்

தப்பட்ட வடிவமான ஒருவித சிலுவையாகும். இதன் தோற்றத்தை 44-வது படத்தில் காணலாம். இதில் யாதாகிலும் எதிர்ப் பக்கங்களிலுள்ள 2 க்யூப்கள் நீக்கப்பட்ட வடிவமுடையது சாதாரண சிலுவையாகும். 44-வது படத்தில் காட்டிய சிலுவையைச் செய்ய 43-வது படத்தில் காண்பிக்கப்பட்ட உருவத்தை வரைக. இது பக்கம் 2 அங்குலமுள்ள 30 சதுரங்கள் அடங்கி யுள்ளது. இதில் விட வேண்டிய மடிப்புகளை எல்லாம் படத்திலிருந்து அறியலாம். இதில் புள்ளி வைக்கப் பட்ட கோடுகள் மேல் அடிப்புறமாகவும், புள்ளியும் கோடுமாக வரையப்பட்டு சமீபத்தில் 1, 2 முதலிய 12 சிறிய இலக்கங்கள் குறிக்கப்பட்ட இடங்களில் எல்லாம் மேற் புறமாகவும் மடித்து மாடலின்வடிவம் வரும்படி பூட்டிப் பிறகு ஒவ்வொரு க்யூபாக மடிப்புகளை ஒட்டுக. ஒவ்வொன்றும் நன்ருக உலர்ந்த பிறகே மற்ருென்றை ஒட்டுக

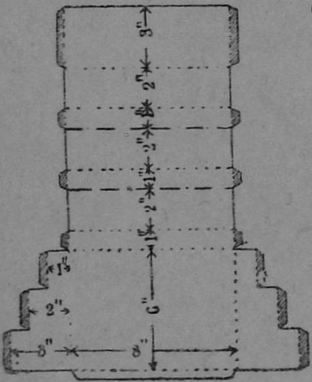


படம் 43.

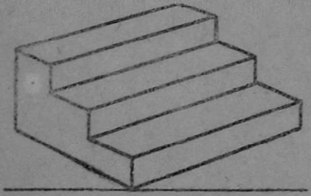

படம் 44.

17. படிக்கட்டு.

3-படிகளுள்ள ஒரு படிக்கட்டின் படம் 46-வது படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஒவ்வொரு படியின் நீளம் 8 அங்குலம், அகலம் 2 அங்குலம், ஆழம் 1 அங்குலம். இம் மாதிரியான ஒரு படிக்கட்டைச் செய்வதற்கு 45-வது படத்தில் காட்டிய அளவுப்படி ஒரு உருவம் வரைந்து ஷேடிங் கொடுக்கப்பட்ட இடங்களில் எல்லாம் $\frac{1}{4}''$ அகலமுள்ள மடிப்புகள் விட்டுக் கத்தரித்தெடுக்க. பிறகு புள்ளிக் கோடுகள் இருபதின் மேலும் அடிப்புறமாகவும் சங்கிலி போன்ற கோடுகள் 2-ன் மேலும் மேற்புறமாகவும் மடிக்க படிக்கட்டின் வடிவம் கூடும். பிறகு மடிப்புகளை யெல்லாம் உட்புறமாக ஒட்டி விடுக.



படம் 45.

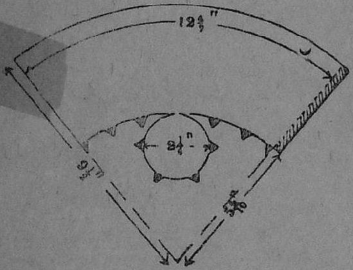


படம் 46.

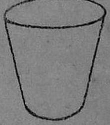
18. டம்ளர்.

இதைச் செய்வதற்கு 47-வது படத்தில் காட்டிய படி ஒரே மையத்தையுடைய $9\frac{1}{2}''$ அரை விட்டமுள்ள ஒரு வட்ட வில்லும் $5\frac{4}{10}$ அங்குல அரை விட்டமுள்ள

மற்றொரு வட்ட வில்லும் வரைக. வெளி வட்டவில்லை 12$\frac{4}{7}$'' நீளமுள்ளதாகச் செய்து, இதன் இரு முடிவுகளையும் வட்ட மையப் புள்ளியோடு சேர்க்க. உள் வட்ட வில்லில் இவ் விரண்டு கோடுகளுக்கும் இடையில் உள்ள பாகத்தை மட்டும் வைத்துக்கொள்க. பிறகு உள் வட்ட



படம் 47.



படம் 48.

வில்லைத் தொடும்படி 1$\frac{1}{8}$'' அரை விட்டமுள்ள ஒரு வட்டம் வரைந்து படத்தில் காட்டியபடி மடிப்புகள் விட்டு உருவத்தைக் கத்தரித் தெடுத்து சுருட்டி மடிப்புகளை ஒட்டி விடுக.

FINIS

Printed at the 'Caxton Press', Madra... 1917

இந்நூலாசிரியர் இயற்றிய

வேறு புஸ்தகங்கள்

ரூ. அ. பை.

* 1. **கரும்பலகைச் சித்திரம்** — தமிழில் சித்திரம் வரையும் முறையுடன் கூடியது 1 0 0

* 2. **கரும்பலகைச் சித்திரம்** — தெலுங்கில் சித்திரம் வரையும் முறையுடன் கூடியது 1 0 0

3. **கரும்பலகைச் சித்திரம்** — இங்கிலீஷில் சித்திரம் வரையும் முறையுடன் கூடியது ... ... அச்சில்

4. **வஸ்து சித்ர லேகனம் அல்லது மாடல் ட்ராயிங்** காகித மாடல்கள் செய்யும் முறையுடன் ... 0 12 0

ஸி. குமாரசாமி நாயுடு ஸன்ஸ்,
புத்தக வியாபாரிகள்,
35, சின்னத்தம்பி தெருவு,
சென்னை, கி.

---

* இந்தப் புஸ்தகங்கள் டெக்ஸ்ட் புக் கமிட்டியாரால் அங்கீகரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவற்றில் 1000 படங்கள் வரையில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

By the Same Author

1. A Complete Course in Black-board Drawing—

With 1,000 illustrations—Correlated.

(Approved by the Text-Book Committee

			Rs. A. P.
Tamil Edition ...	...	...	1 0 0
Telugu Edition ...	...	...	1 0 0
English Edition ...	...		(in the press).

2. Model and Object Drawing—

With instructions on Paper Modelling, Tamil, 0 12 0

Apply to—

C. COOMARASAWMY NAIDU & SONS,

Publishers & Book-sellers,

35, Chinnatambi Street, Madras, E.