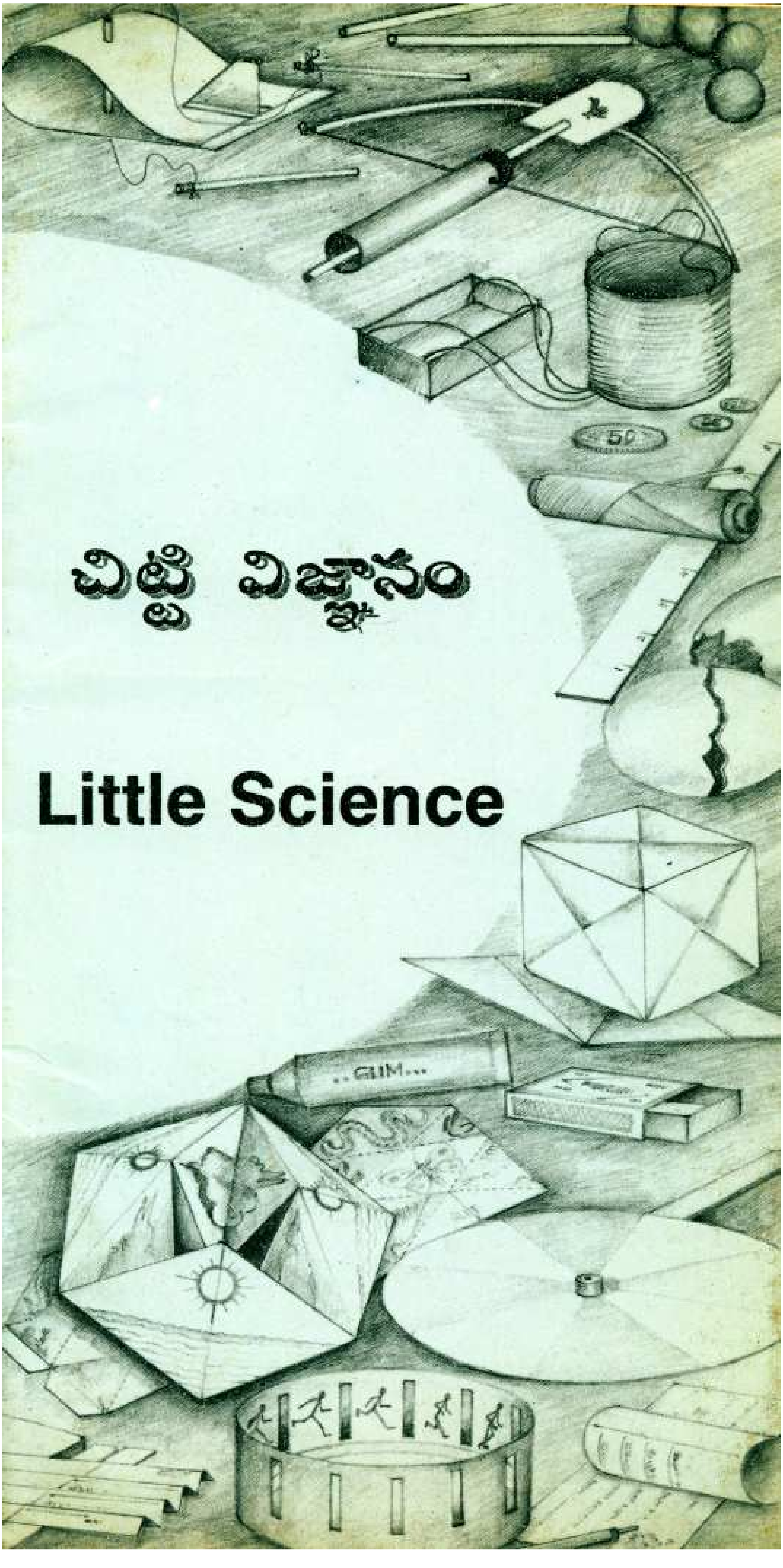
చిట్టి విజ్ఞానం

Little Science



చిట్టి విజ్ఞానం

విజ్ఞాన శాస్త్రానికి సంబంధించి సరళమైన కొన్ని సరదా ప్రయోగాలు

-: రచన :-

అరవిందగుప్తా

(ఏకలవ్య సంస్థ, మధ్యప్రదేశ్)

✰

తెలుగు అనువాదం

డా॥అల్లికాయల రామచంద్రయ్య

రాష్ట్ర కార్యదర్శి, జనవిజ్ఞానవేదిక

★

చిత్రకారుడు

అవినాష్‌దేశ్‌పాండే

ప్రచురణ :

జనవిజ్ఞాన వేదిక

3-2-16, జూట్ మిల్ దగ్గర

గుంటూరు - 522 006

☎ : 33017

ముద్రణ:

పాఠశాల విద్యాకేంద్రం

5-9-22/106, ఆదర్శనగర్

హైదరాబాద్ - 500 463

ఈ పుస్తక ప్రచురణ NCSTC వారి ఆర్థిక సహకారంతో

U.T.F. Acadamic Cell సౌజన్యంతో జరిగింది

ప్రతులు : 10,000

వెల : 5-00

చేయగూడనవి :

ఒకసారి ఒక తండ్రి మంచి ఖరీదైన ఆటబొమ్మ కొనుక్కొచ్చి అందంగా పెళపళలాడే అట్టపెట్టెలో నుంచి ఆ బొమ్మను తీసి తనబిడ్డకిస్తూ 'జాగ్రత్తగా ఆడుకో ! పగలగొట్టొద్దుసుమా !' అన్నాడు బొమ్మఖరీదైందికాబట్టి నిరపాయకరంగానూ, ఆకర్షనీయంగానూ ఉంది. అయినా ఆ పసిబిడ్డ బొమ్మనక్కడ మూలపడేసి అట్టపెట్టెతో ఆడుకోవడం మొదలెట్టింది. ఆబిడ్డ చాలా తెలివైందిలాగానే ఉంది. బొమ్మతో ఆడుకొంటే అది పగిలిపోవచ్చును. నాన్న తిడతాడు, అట్టపెట్టెనయితే ఏమైనా చేయొచ్చు. క్రింద పడేసినలిపినా, పగలగొట్టినా, చింపినా, తమాషాచేసినా తననెవరేమీ అనరు.తనక్కావలసింది స్వేఛ్ఛగా మల్చుకోవడానికి ఒకవస్తువు. నిర్ణయానుసారంగానూ యాంత్రికంగానూ ఆడుకొనాల్సిన ...తి తన కిష్టంకాదు.

చిన్న పిల్లలు పట్టువదలని పరిశోధకులు. వాళ్లకు ఖాళీసమయం అంటూ ఉండదు. మేలుకొని ఉన్నంతసేపూ విరామమెరుగకుండా దేన్నో దాన్ని తీసుకుని పరీక్షిస్తూనే, ఉపయోగిస్తూనే ఉంటారు వాళ్లు. పనికిరాని చెత్తలోంచికూడా పరమసత్యాల్ని కనిపెట్టాలని ప్రయత్నిస్తుంటారు. ఇంటి చుట్టూతా దొరికే వస్తుసముదాయాల్లోంచి, చిన్నచిన్న జంతుజాలాల్లోంచి అనిర్వచనీయమైన ఆనందాన్ని, వికాసాన్ని ఆస్వాదిస్తుంటారు. పెద్దవాళ్ళ బెదద ఉండదు. కాబట్టి పనికిరాని (మనకేసుమా!) వస్తువులో ఆడుకొంటూ వారిలోని పనితనాన్ని చూపుకోవడం వారికి మహాసరదా !

గణితం ఒక అద్భుతమైన శాస్త్రం. దైనందిన జీవనసరళితోనూ, వాస్తవికదృక్పథంతోనూ అది మమేకమై ఉంటుంది. అదేదో భయంకరమైన కార్యక్రమం లాగా దాన్ని మనం మనస్కూళ్ళలో మన పిల్లలకు చేస్తాము. తద్వారా అందమైన, అమూల్యమైన గణితానందాన్ని వారినుంచి లాగేసివార్ని శాశ్వతంగా గణితంపట్ల విముఖుల్ని చేస్తున్నాం. ఇది చాలా తప్పు. తల్లిదండ్రులముగా, ఉపాధ్యాయులముగా మనం విషయాలను గురించి పిల్లలకి గొప్పగా విడమర్చి చెప్పలేకున్నా ఫర్లేదు. వారికా విషయాన్వేషణ పట్ల వ్యతిరేకత కల్గించకుంటే అదిచాలు. పిల్లలకేమార్గంలో విజ్ఞానాన్ని అందించాలి అన్నమానవతా దృక్పథం మనకు లేకున్నా ఫర్వాలేదు. కనీసం వారి విజ్ఞానార్జనతో మనం వారి ఖర్మానికి వార్ని వదిలేస్తే అదేమేలు. స్వతహాగానే జిజ్ఞాసాపరులు కాబట్టి అద్భుతంగా నేర్చుకోగలరువాళ్ళు. మనకు ఆపామాషీగానూ, శుష్కంగానూతోచే అశేషమైన విశేషాల గురించి మనకు తెలియని విషయాలనెన్నిటినో వారు ఒకరోజు ప్రపంచం ఎదుట ఆవిష్కరిస్తారు.

ఈరోజుల్లో పాఠ్యపుస్తకాలంటే విజ్ఞానవు గనులనడంలో సందేహంలేదు. ఎలాగోలా పిల్లల పాఠ్యాంశాల్లో విజ్ఞాన నిధుల్ని గుప్పించి వాళ్ల గొంతుల్లోకి బలవంతంగానైనా చొప్పించి వారిని ఉన్నఫళాన ఉన్నతుల్ని చేయాలని ఉవ్విళ్లూరుతూ ఉర్రూతలూగుతుంటారు మన విద్యాధికారులు. పిల్లలు అంత విజ్ఞాన సాంద్రతల్ని జీర్ణించుకోగల స్థాయిలో ఉన్నారా లేరా అన్నది పట్టదు వాళ్ళకు. విజ్ఞానం ఒక సముద్రం లాంటిది. అది అనంతమైంది. అవధిలేనిది. దాన్లోంచి మనం గ్రహించేది కడివెడు కావచ్చు లేదా గరిటెడు కావచ్చు. ఎంత అన్నది కాదు సమస్య. కానీ మనం మనపిల్లల్ని అసలా సముద్ర తీరంవైపుకూడా వెళ్లడానికిష్టపడలేనంత అయిష్టతను, అసహ్యాన్ని అనాదరణను, ఆందోళనలను మనపాఠ్యాంశాల ద్వారా వారిలో కల్గించకుంటే అదే పదివేలు.

విజ్ఞాన శాస్త్రాధ్యయనంపట్ల ఆసక్తిని రేకెత్తించే నూత్న ప్రయోగాలు కొన్నింటిని ఈ చిన్న పుస్తకంలో పొందుపర్చాను. వీటిలో ఎక్కువభాగం నేను విద్యార్థుల్నుంచి, చిన్న పిల్లలనుంచి, సాటి మిత్రులనుంచి, పుస్తకాలనుంచి నేర్చుకున్నాను. ఈ పుస్తకంలోని ప్రయోగాలు చాలా మటుకు 'Science Age'అనే పత్రికలో ఈపాటికే ప్రచురితమయ్యాయి.

అనుభవం ద్వారానే పిల్లలు విజ్ఞానాన్ని సంతరిస్తారు. వైజ్ఞానికసూత్రాల్ని ఆటబొమ్మలు తదితర వస్తువుల్లో ప్రత్యక్షంగా చూడగలగటంద్వారాను, వాటిని తిరిగి తమ నిజజీవితానుభవాలికి జోడించి నిర్ధారించుకోవడంద్వారాను సైన్సును సులభతరంగా పిల్లలు గ్రహించ గల్గుగుతారు. ఈ పరిస్థితి కొరవడినపుడు సూత్రాల్ని, నిర్వచనాల్ని గుడ్డిగా భట్టీపెట్టడమే ఇహవారికి మిగిలిన ప్రత్యామ్నాయం. విద్యార్జన అంటే సత్యాన్వేషణ అన్న ప్రాథమిక గమ్యాన్ని ప్రక్కకు నెట్టి పాఠ్యాంశాల్ని ఎలాగోలా ముగించాలన్న పనికిమాలిన తపన వారినా పరిస్థితికి నెడుతోంది.

అరవిందగుప్తా

What not to do

Once a parent bought an expensive toy and after removing it from its gleaming box gave it to a child with a warning 'Handle it carefully, don't break it'. The toy had rounded corners so the child could not feel its edges. She could'nt hammer it on the ground as it was made of plastic. It had no smell or taste. Within three minutes flat the child had left the neatly rounded plastic toy in the corner, and was merrily playing with its box. She knew that she would not be scolded for throwing the box on the floor. From her own viewpoint the little girl had made a very intelligent assessment of the toy.

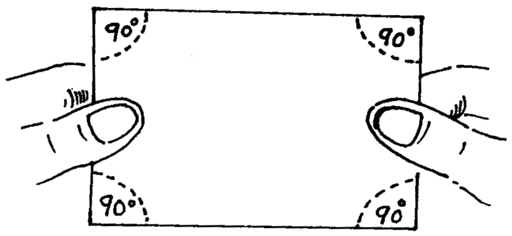
Children are eternal explorers. In their free moments they are always experimenting and improvising. They are always making and inventing things out of odds and bits and trinkets. They learn a great deal from ordinary, organic things found around the house. The main thing about scrap is that children can use it freely without adult admonishment.

Maths is a beautiful subject. It has deep roots in practice and great relevance to real life. But the horrendous way its taught in schools gives children a distaste - a life long hatred for the subject. As sensitive parents and teachers the least that we must not do is to give children a distaste for a subject. If we don't know a humane way of teaching something then we must just leave it, trusting it to the children's own natural resilience and abilities. Someday, may be, they'll get excited about it and then they will discover the whole world about that subject.

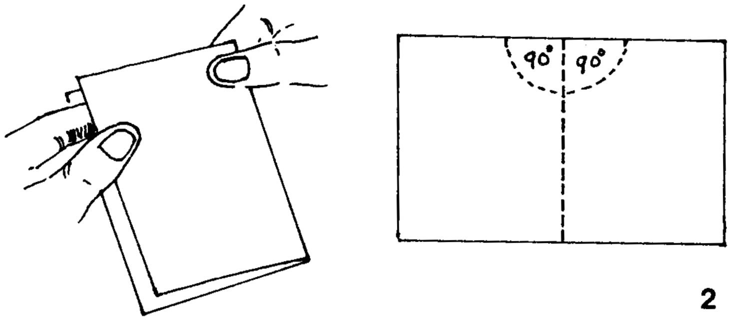
Today textbooks have become synonymous with knowledge. Educationists seem to be in a hurry to shovel concentrated doses of knowledge down the throats of children, without bothering whether the children can assimilate them. But knowledge is like a sea. It is eternal, endless. What you take out - a barrel, a cup, a spoon a drop is immaterial. What, however, one must not do is to give children a distaste of going to the sea beach.

This booklet lists a few innovative experiments for learning science. Many of them I learnt from interesting children, people and books. The English title of this book LITTLE SCIENCE has been taken from the magazine SCIENCE AGE where most of these articles first appeared.

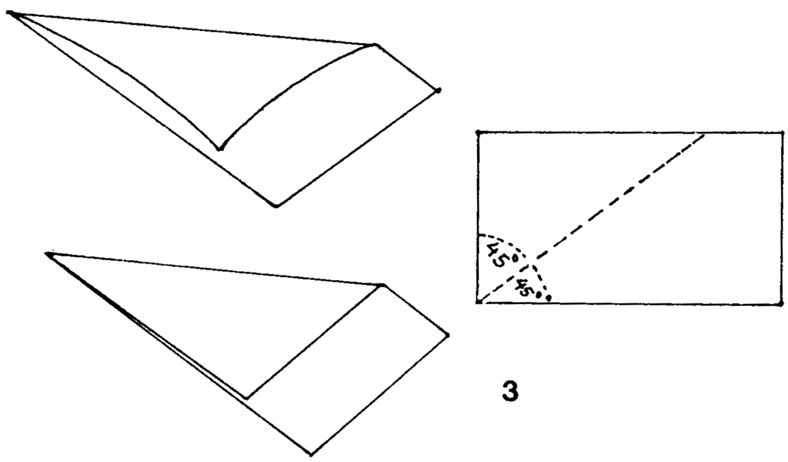
Children understand better if they experience things. They understand science principles better if they see them in some toy or are able to relate them to a real life experience. Otherwise school curriculums will keep emphasising rote learning - mugging and spitting of definitions and formulae. This they will do with the view of covering the course, forgetting that the real task of education is to uncover things.



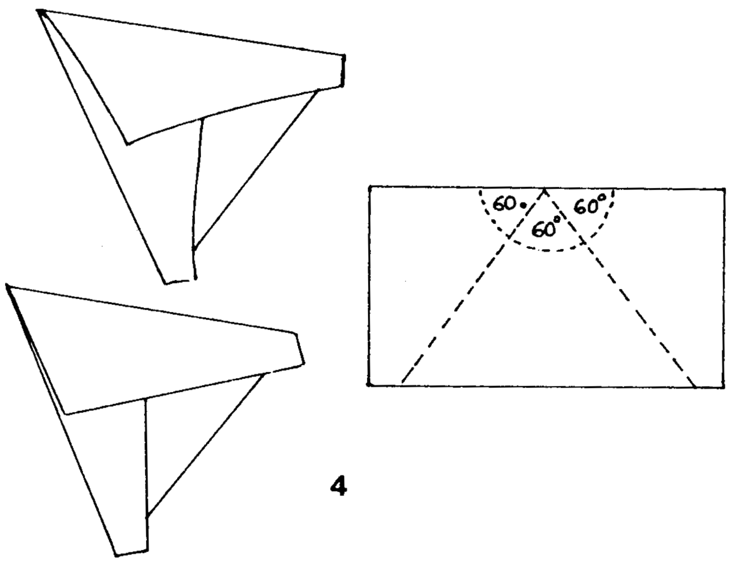
1



2



3



4

కాగితాన్ని మడవడంద్వారా రేఖాగణితం :

1893 సంllరంలో T.సుందరరావు అనే భారతీయ గణితవేత్త వ్రాసిన 'Geometric Exercises in paper folding' అనే పుస్తకంలోంచి ఈ ప్రయోగాల్ని చాలామటుకు సేకరించడం జరిగింది.

పేపరును మడవడం అనే ప్రక్రియలోనే కొంతరేఖాగణితం దాగుంది. కాగితం అనగానే అది ఒక సమతలాన్ని సూచిస్తుంది. పేపరును మడిచి మడత వెంబడి వత్తినట్లయితే ఒక సరళరేఖ ఏర్పడుతుంది. ఎందుకంటే రెండు సమతలాలు ఖండించుకొన్న ప్రాంతం సరళరేఖ కాబట్టి.

చిన్న చిన్న కోణాల్ని మడతల్లో చూపడంద్వారా మన ఈ ప్రయోగాల్ని ప్రారంభిద్దాము. సాధారణంగా కాగితం మూలలు 90• కోణాన్ని సూచిస్తాయి. (పటం 1) పేపరు అంచువెంబడి కోణం 180• అని మనకు తెలుసు. మడత మీదికి మడతను వేస్తే అది 90• కోణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది (పటం 2). 90• కోణం గల ఏమూలనైనా పగానికి మడిస్తే 45• కోణం వస్తుంది (పటం 3).

మరి 60• కోణాన్ని చేయడంఎలా? చాలాసులభం. అంచు అంటే 180• కాబట్టి అంచు వెంబడిమూడు సమాన మడతలు వేస్తేచాలుగదా. ఒక అంచుమీద మధ్యలో ఒక బిందువును ఊహించండి. ఆ బిందువు దగ్గర పటం 4లో చూపినట్లు, కుడి ఎడమ అంచుల్ని మడుద్దాము. మడవబడ్డ అంచులు, మడత రేఖలలో ఏకీభవించేట్లు వత్తినట్లయితే మనం గుర్తించిన బిందువు దగ్గర కోణం 60• అవుతుంది. కొంచెం సహనంతో, బాగా ప్రాక్టీసు చేస్తే ఖచ్చితమైన 60• కోణాన్ని మనం అతి సులువుగా మడవ గలము.

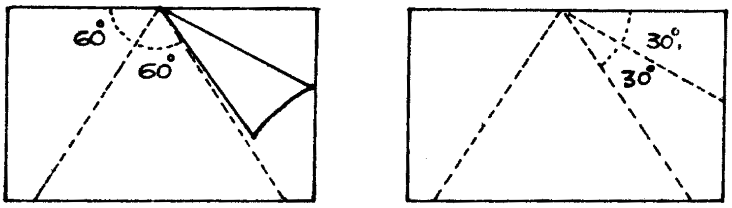
Geometry by paper folding

Most of these Geometric Exercises in paper folding' have been inspired by a book of the same name, written by an Indian mathematician in 1893. His name was T. Sundara Row (anglicised from Rao).

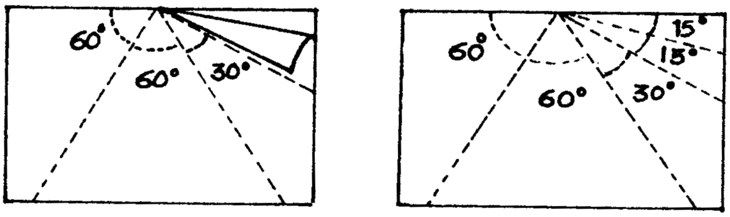
Paperfolding is mathematical by its very nature. A sheet of paper starts as a plane. However, on folding a crease a straight line results , because of the intersection of two planes.

We'll start with simple angles. A right angle or 90 degrees is trivial for all paper sheets have right angle corners Fig (1). Its easy to see that a straight edge is 180 degrees by doubling it upon itself and seeing two exact right angles on either side of the crease Fig (2). A 45 degree angle is got by folding any right angle corner into half Fig (3).

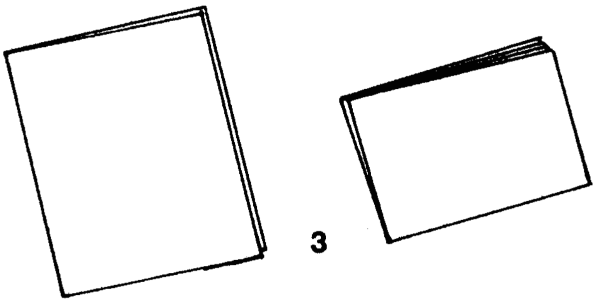
How to fold 60 degrees? Divide a straight edge 180 degrees into three equal angles. Simple, is'nt it. Take a point midway on the straight edge of the paper. Lift both edges of the paper from this point and fold them to approximately 60 degrees. Before creasing ensure that the edges are flush with the folds to be creased Fig (4). With a bit of practice and patience you can fold very accurate 60 degree angles.



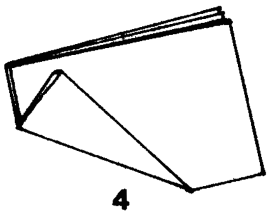
1



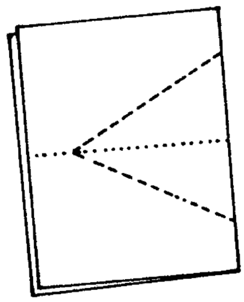
2



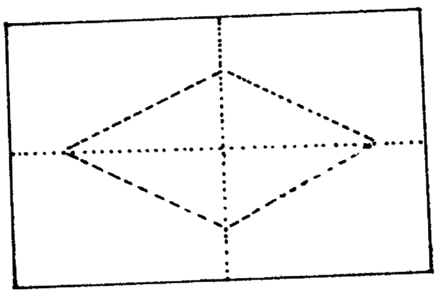
3



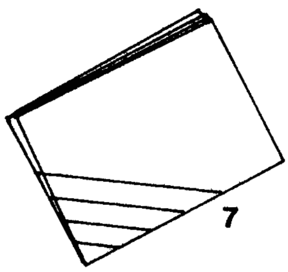
4



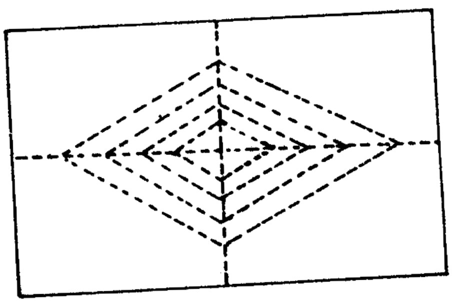
5



6



7



8

కాగితం మడతల్లో– వజ్రాకృతులు :

30• కోణాన్ని మడతల్లో చూపడం ఎలాగో పరిశీలిద్దామా? దీన్ని రెండు విధాలుగా సాధించవచ్చును ఒక పద్ధతేమో 90• కోణాన్ని మూడూ భాగాలుగా మడవడం-మునుపు 180• కోణంనుంచి 60• ని చూపినట్టుగా. మరో పద్ధతేమిటంటే 60• కోణాన్ని సగానికి మడవడం. పటం 1లో చూపినట్టు 60• మడత అంచును మరో ప్రక్కనున్న మడత అంచుమీదికి వెనక్కి మడిస్తే 30• కోణం కనిపిస్తుంది. అలాగే 30• కోణాన్ని సగభాగంలోకి మడిస్తే పటం 2లోవలె 15• కోణం లభిస్తుంది. 90•,60•,45•,30•,15• ఏకోణానైనా కానివ్వండి మన మింతవరకూ వాటిని కాగితపు మడతల రూపంలో చూపించగలిగినాము. ఇందులో మనం కోణమానినిగానీ, మూలమట్టాల్ని గానీ వాడలేదు. కాంపాస్ పెట్టె అయితే ఖరీదు అవుతుంది. కానీ కాగితం ఎక్కడైనా దొరుకుతుంది. పైన తెలిపిన కోణాల్నే కాకుండా మరెన్నో కోణాల్ని కూడా మనం పేపరు మడతల ద్వారా చూపించవచ్చును. ఉదాహరణకి 105• కోణం కావాలనుకోండి 90• కోణాన్ని 15• కోణంలో కలిపి చూపితే సరి. 75• కోణాన్ని చూపించడానిక 90• కోణంలోనుంచి 15• కోణాన్ని తీసివేస్తే సరిపోతుంది.

మడతల్లో వజ్రాకృతుల్ని మడవడం తమాషాగా ఉంటుంది. కాగితాన్ని ఒక మడతేసి మళ్లీ దానిమీదే మరో మడత వేస్తే నాలుగు పొరలు వస్తాయికదా! (పటం3). ఇపుడు 4 పొరలూ కలిసే మూలదగ్గర త్రిభుజాకృతిలో (పటం 4లో చూపినట్లుగా) ఒక మడత వేద్దాము. పేపరును విప్పిచూసినట్లయితే పటం 5,6 లలో చూపినట్లుగా వజ్రాకృతి (రాంబస్ లేదా సమచతుర్భుజము) మడతల రూపంలో ఉన్నట్టు గమనించగలము. ఆమూల దగ్గరే పటం 7లో చూపినట్లు అనేక మడతల్ని సమాంతరంగామడిస్తే సాలెగూడులో అల్లికలాగా అనేక రాంబస్‌లను ఒకదాన్లో మరొకటిగా చూడవచ్చు.

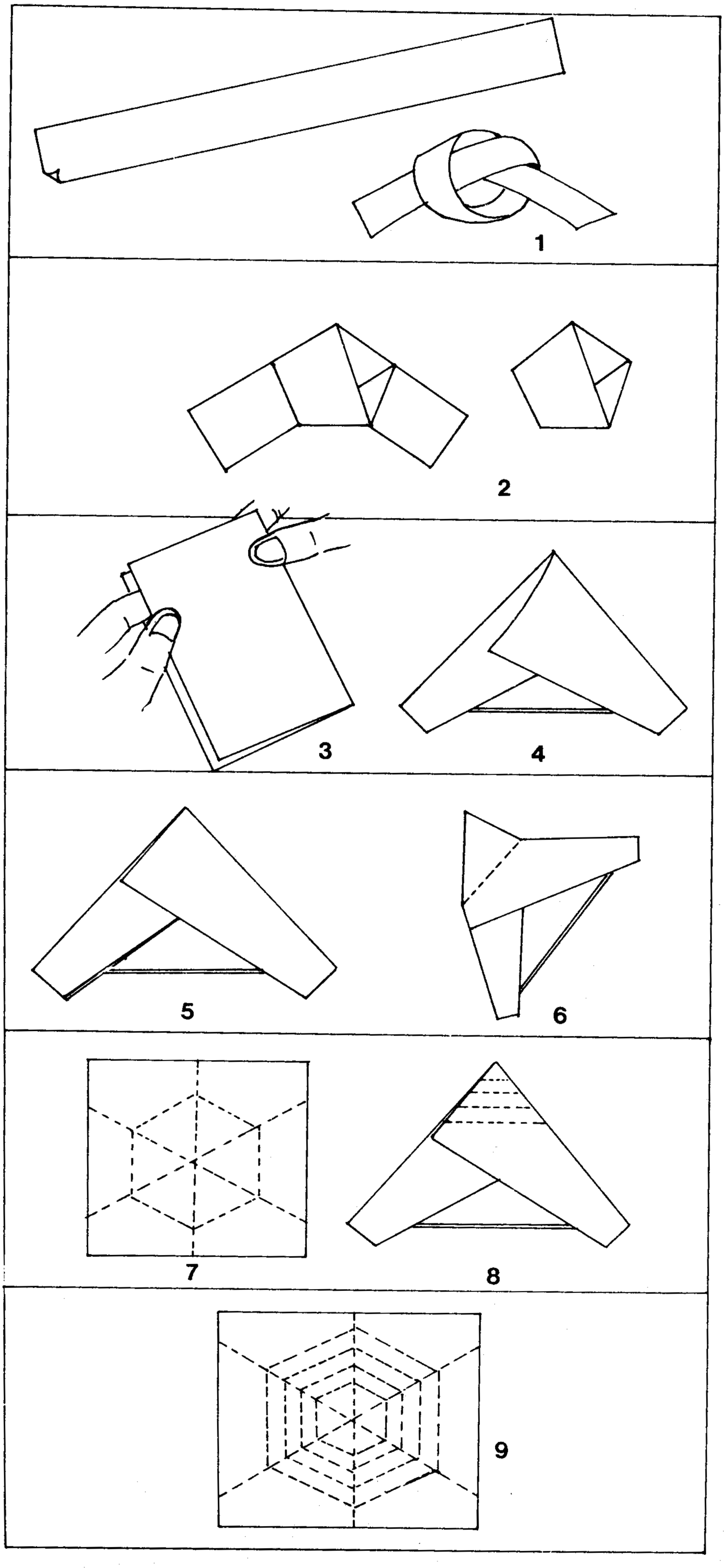
Paper Diamonds

How to fold a 30 degree angle? This could be done in two ways. Either you could fold a right angle into three equal parts, or else, fold the 60 degree angle such that its one edge doubles on the other Fig (1). A fifteen degree angle can be got by halving the 30 degree angle. This can be simply done by doubling its one edge over the other Fig (2).

You did not use the D, the compass or any other aid from the geometry box for folding the above angles. And whereas a geometry box has to be carted around a piece of paper is available anywhere. By combining the above angles you can get several more. For instance, 105 degrees can be got by adding 90 and 15. 75 degrees can be got by substracting 15 from 90.

How to fold a diamond? Fold a sheet first into two and then into four Fig (3). Crease a triangle at the four fold corner Fig (4). On opening the sheet Fig (5 & 6) you'll see an elegent rhombus in the middle.

If you make several parallel creases in the four fold corner Fig (7) then on opening up you will see a diamond in a diamond in a diamond - a series of nesting diamonds Fig (8).


1
2
3
4
5
6
7
8
9

రిబ్బన్ ముడిలో పంచభుజి :

ఒక కాగితపు పీలికను అంచువెంబడి 2,4, 8 మడతలు వేయడంవల్ల 90•, 45•, 22.5• కోణాల్ని సాధించడం ఏమంత కష్టమైన విషయం కాదు. ఎందుకంటే పేపరును మధ్యలోకి మడవడం అన్నది ద్విగుణ ప్రక్రియ (Binary Operation) . కానీ 5 భాగాలుగా పేపరును మడవడం అన్నది దురూహ్యమైన విషయం. బేసిసంఖ్య భుజాలు కల్గిన బహుభుజి (Polygon)ని మడతల్లో నిర్మించడం కొంచెం క్లిష్టంగానే ఉంటుంది.

ఒక పంచభుజిని పేపరు మడతల్లో చూపగలమా? ఎన్నోసార్లు మనం పైజామా నాడాలను, రిబ్బన్లను, ఇంట్లో త్రాళ్లను ముడివేస్తుంటాం. ఇలావేసిన ముడిలో పంచభుజినిర్మాణం దాగిఉందన్న సత్యం సాధారణంగా మనకు తట్టదు. ఒకపొడవాటి పేపరు పీలికను తీసుకొని పటం 1లో మాదిరి గా ముడివేద్దాము. తర్వాత రెండు చివర్లనూ దూరంగా లాగుతూ ముడిని జాగ్రత్తగా బిగించాలి. (పేపరు నలగకూడదు.) పటం 2లో చూపించినట్లుగా ఆముడిలో ఒక సౌష్టవ పంచభుజి ఏర్పడినట్లు గుర్తించారా!

షడ్భుజాలు :

ఇపుడు మనం షడ్భుజిని మడవడం ఎలాగో చూద్దాము. ఒక కాగితాన్ని ముందుగా సగంలోకి మడవాలి (పటం3). మడత అంచుమీద 180• కోణం ఉన్నట్టు లెక్క. ఆమడత అంచు మీద మునుపు 180• కోణంనుంచి 60• కోణాన్ని చేయడానికి మడిచినట్లుగా మూడు మడత లేయాలి (పటం 4) ఇపుడు మొదట్లో మడవగా మిగిలిన విడి అంచులకు సమాంతరంగా ఈ 60• మూల దగ్గర ఒక మడతవేయాలి (పటం 6). పేపరును విడదీసి చూస్తే ఒక సౌష్టవ షడ్భుజి మనకు మడతల్లో కనిపిస్తుంది. 60• మూలదగ్గర సమాంతరంగా అనేక మడతలు వేసి పేపరును విప్పి చూసినట్లయితే (పటం 8) ఒక షడ్భుజిలో మరో షడ్భుజి ఉన్నట్టు సాలెగూడు అల్లిక లాగా ఏక కేంద్ర సమాంతర షడ్భుజాలు అనేకం కనిపిస్తాయి (పటం 9).

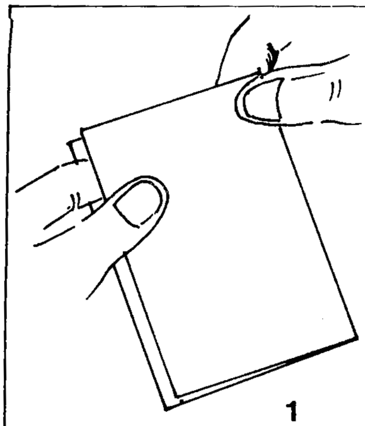
Knotty Pentagon

Folding a strip along its length into 2,4,8 equal parts is a relatively trivial matter, since paper folding is essentially a binary operation. But folding a paper into 5 equal parts can prove tricky. Folding a regular polygon with odd number of sides can be quite difficult.

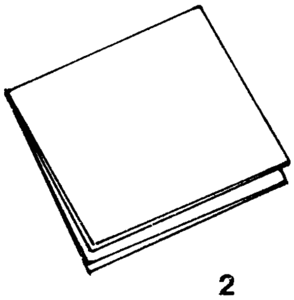
How to fold a regular pentagon? We often tie knots in pyjamas ropes and length of string seldom noticing that a tight knot takes the shape of a pentagon. Take a long rectangular strip of paper and tie the two loose ends into an ordinary knot Fig (1). Gently pull the ends to tighten the knot Fig (2) and you'll be surprised to see a very neat knotty pentagon.

Hex Cob

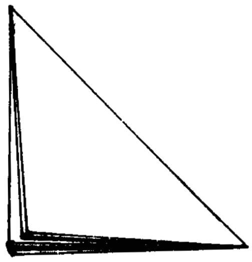
Now try folding a regular hexagon. First fold a sheet into two Fig (3). Fold the doubled up straight edge (180 degrees) into three equal parts of 60 degrees each Fig (4). Ensure that the double edges are flush with the folds to be creased Fig (5). Fold the 6 layer corner into a triangle Fig (6). On opening you'll see a regular hexagon in the middle Fig (7). On folding several parallel creases Fig (8) and opening up you'll see a set of nesting hexagons resembling a cobweb Fig (9).



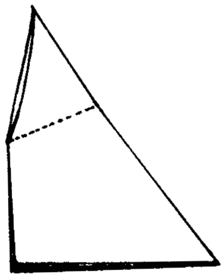
1



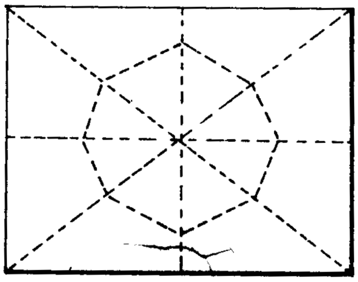
2



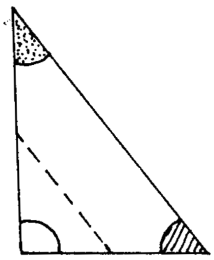
3



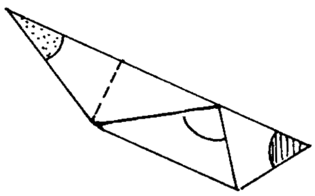
4



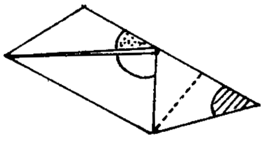
5



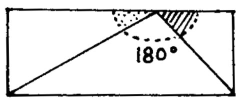
6



7



8



9

<u>పేపరు మడతల్లో అష్టభుజి :</u>

సమఅష్టభుజి ప్రకృతిలో అపంభవం కాబట్టి షడ్భుజి తర్వాత అష్టబుజిని ఎలా చేయాలో చూద్దాం. పటం 1లో మాదిరిగా మొదట ఒక కాగితాన్ని సగానికి మడవాలి. ఆతర్వాత మళ్ళీ మరో మడత వేయాలి. నాలుగు పొరలొస్తాయి (పటం 2). పటం 3లో చూపినట్లు నాలుగు పొరలూ కలిసే 90• కోణపు మూల దగ్గర సగానికి మడిచి 45• కోణాన్ని చూపాలి (పటం 3). ఈ 45• ఒక కోణంగా ఉండేవిధంగా ఒక సమద్విబాహు త్రిభుజము ఏర్పడేలాగా మరోమడతను పటం 4లో చూపబడిన గీతవెంబడి మడవండి మడతలన్నింటినీ గట్టిగా వత్తి తర్వాత పేపరును విడమర్చి చూడండి. చక్కని అష్టభుజికనిపిస్తుంది (పటం 5). ఇంతకుముందు రాంబస్‌లు, షడ్భుజాలలాగానే అనేక సమాంతరమడతలు వేయడం ద్వారా ఏకకేంద్ర అష్టభుజాల్ని ఎన్నింటినో చూపవచ్చును.

<u>త్రిభుజంలోని కోణాల మొత్తం:</u>

పరీక్షలు పాసవ్వడమే ప్రధానోద్దేశ్యం కాబట్టి తరచూ మనం రేఖాగణితసూత్రాల వివరణల్ని భట్టీ పెడ్తుంటాము. ఆ సూత్రాల్ని నిజ జీవితానుభవాలకు అన్వయించి అర్ధంచేసుకోవడం అరుదు. త్రిభుజంలోని అంతర్గత కోణాలమొత్తం 180• అని మనం కాగితపు మడతలద్వారా ఋజువు చేయొచ్చును.

ఒక త్రిబుజాకృతిని కత్తిరించండి. మూడుమూలలా ఏ రెండు భుజాలైనా కలిసేట్లు మడతలువేయండి. ఎత్తుపల్లాలు లేకుండా చూడండి (పటం 9). అన్ని మూలలూ అంచుమీది బిందువు దగ్గర కలిశాయి. అంచు దగ్గరికోణం 180• కాబట్టి ఆమూడు మూలల మొత్తంకోణం కూడా 180• అన్నమాటే కదా!

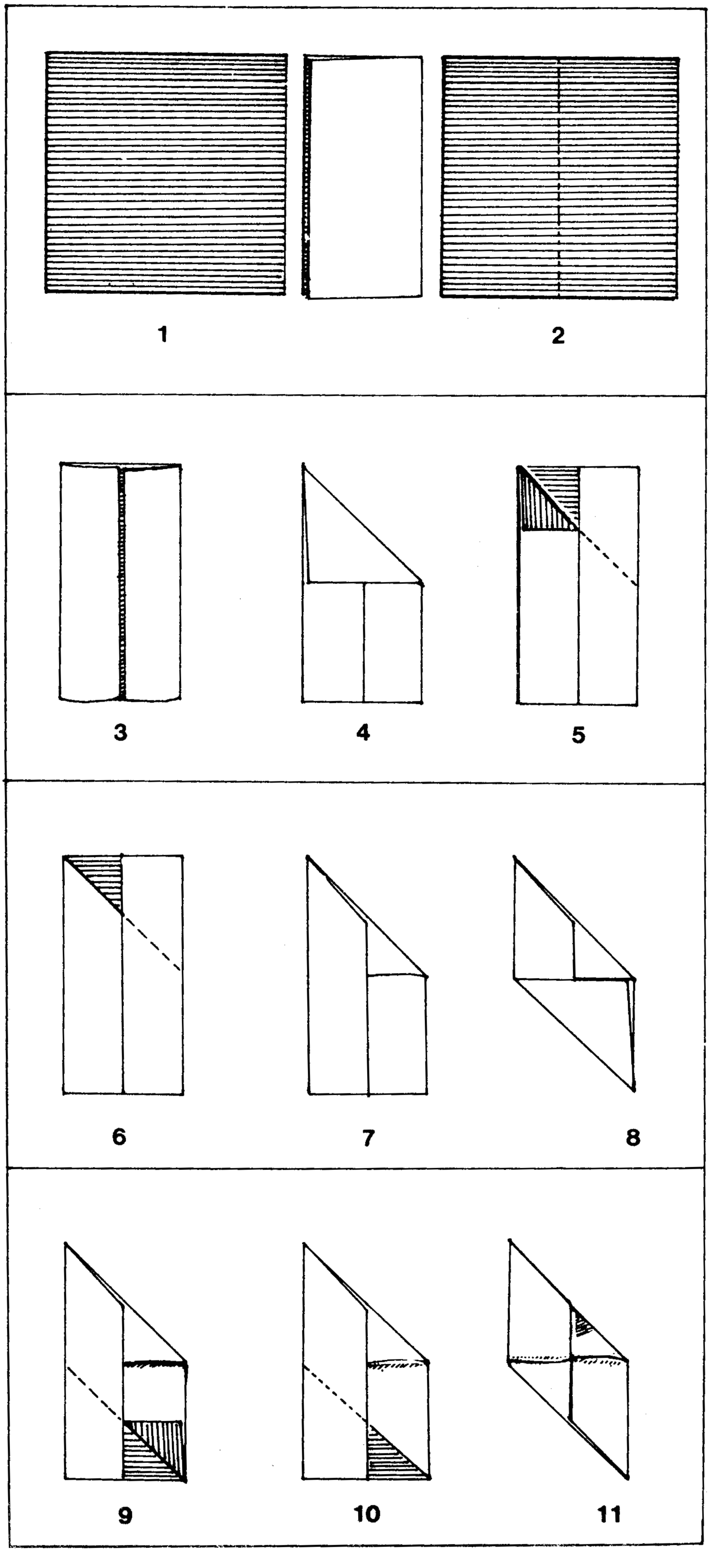
<u>Folding a Octagon</u>

Fold a sheet first into two Fig (1) and then into four Fig (2). Crease the four fold corner again into a triangle to make 8 folds Fig (3). Crease the 8 fold corner sharply Fig (4). On opening you'll find a regular octagon in the centre Fig (5). You'll also see that the central angle of 360 degrees is divided into eight segments of 45 degrees each. You can also try folding nesting octagons.

<u>Angles of a Triangle</u>

We often mug up geometric proofs to pass exams. Seldom do we relate them to any concrete activity or model. However, this simple exercise in paper folding will easily show you that the sum of the interior angles of a triangle is 180 degrees.

Cut a triangle out of a piece of paper Fig (6). If you fold over the corners as shown in Fig (7,8,9) then you can easily make the 3 angles fit together to form a 180 degree angle. When the angles are placed together they make a straight line Fig (9). This means they total 180 degrees. The sector forms a semi-circle.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

లంకెలేసుకున్న సమాంతర చతుర్భుజం :

చతురస్రాకారంలో పటం 1లో వలె ఉండే కాగితాన్ని పటం 2వలె మధ్యలోకి మడవండి. మడతకు సమాంతరంగా ఉండే అంచులు, మడతరేఖతో ఏకీభవించేట్లు మరో రెండు మడతలు ఒకేవైపుకు వేయండి (పటం 3). ఇపుడు దీర్ఘచతురస్రాకారంగా ఉండే ఆకాగితాన్ని నిలువుగా పట్టి వెడల్పు అంచుమీదున్న రెక్కను ఎడమవైపు పొడవుఅంచులో కలిపి కర్ణాకృతిలో మడవండి (పటం 4). ఇపుడా మడతను విప్పి చూస్తే పైభాగంలో ఎడమవైపు త్రిభుజాకృతిలో చిన్న రెక్క కనిపిస్తుంది. దాన్ని లోవైపుకు ముడవండి. (పటం 6) మునుపు చేసిన కర్ణాకృతి మడతవెంబడి తిరిగి మడుస్తూ ఎడమవైపు పొరలోకి దాస్తూ మడవండి (పటం 7).

ఇలాగే

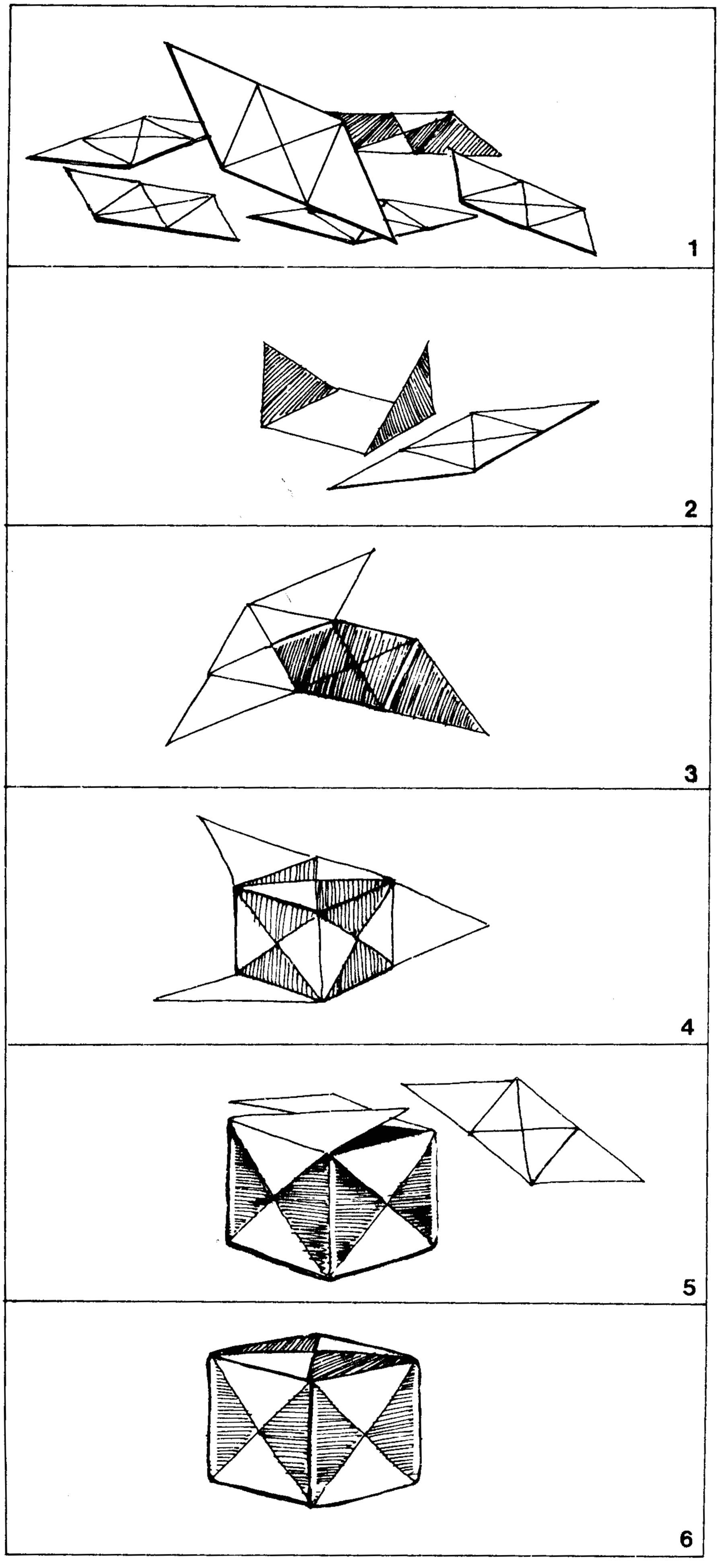
క్రితంవున్న వెడల్పు భాగంలో కూడా మడతలు వేయండి (పటం 8). పటం 9,10,11లలో చూపినట్లు మడతలు వేస్తే తనలో తాను స్థిరంగా బంధించుకొన్న సమాంతర చతుర్భుజం (Parallelogram) ఏర్పడుతుంది.

Self locking Parallelogram

Take a square piece of paper Fig (1) and fold a crease in the middle Fig (2). Now fold the two edges of the square inwards to touch the middle crease to make a vertical rectangle Fig (3). Fold the top right angle corner into half Fig (4). Crease and open up. On opening you'll find a small triangular flap Fig (5). Fold it inwards Fig (6). Now insert the right hand corner between the folds of the left vertical rectangle Fig (7).

Repeat the same process for the lower left corner of the rectangle. First fold it into half Fig (8). . Open the crease Fig (9). Fold the small triangular flap inwards Fig (10). Insert the lower left corner between the folds of the right vertical rectangle Fig (11).

The final folded shape becomes a self-locking parallelogram. Its opposite sides and opposite angles are equal. One surface of this parallelogram is plain and smooth while the other surface has got 4 pockets.


1
2
3
4
5
6

స్థిరమైన ఘనము :

గతపేజీలో వివరించినట్లు 6 సమాంతరచతుర్భుజాల్ని తయారు చేయండి. అన్నీ కూడా ఒక సైజులో ఉండాలి సుమా! పైగా అన్నీకూడా ఒకే రకమైన సౌష్టవాన్ని కల్గి ఉండాలి. అంటే బంధన మడతల రెక్కలున్నభాగం (x ఆకృతిలో ఉంటాయి). మనవైపు ఉంచుకొంటే అన్ని సమాంతర చతుర్భుజాలూ ఒకదానిమీద ఒకటి పేర్చబడేలాగు ఉండాలి. అపుడవి ఒకే సౌష్టవంలో ఉన్నట్లు లెక్క (పటం 1).

ఏసమాంతర చతుర్భుజమైనాసరే దానికి మధ్యలో ఒక చతురస్రభాగము (లేదా దీర్ఘ చతురస్రభాగం), అటూయిటూ త్రిభుజాకృతిరెక్కలూ ఉనట్టు ఊహించవచ్చును. పైన తయారు చేయబడ్డ సమాంతరచతుర్భుజాల్లోని x మడత పొరలకు వ్యతిరేకదిశలో త్రిభుజాకృతి రెక్కల్ని మడవాలి (పటం 2) ఆరెంటి సమాంతర చతుర్భుజాలకూ మొత్తం 12 త్రిభుజాకృతి రెక్కలు ఉన్నాయన్నమాట. x మడతలు సంచుల్లాగా ఉంటాయి. అంటేమొత్తం సంచులు 24. ఒక సమాంతర చతుర్భుజపు త్రిబుజాకృతి రెక్కను మరో సమాంతర చతుర్భుజి యొక్క x సంచిలో సరిగ్గా అమరేలా దూర్చుతూ అన్నింటినీ కలుపుతూ పోతే పటం 6లో చూపినట్లు చక్కని ఘనాకృతి లభిస్తుంది.

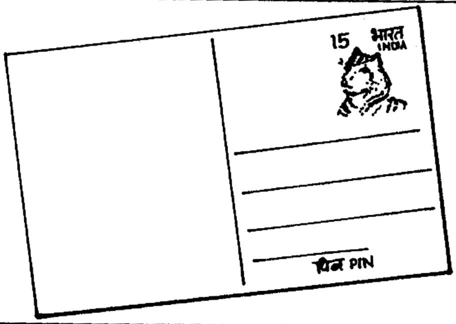
మొదటగా 2 సమాంతర చతుర్భుజాల్తో ప్రారంభిద్దాము. పటం 3లో చూపినట్లు మొదట దాని త్రిభుజరెక్కను రెండవదాని x సంచిలో దూర్చండి. ఈ రెండవదాని రెక్కను మూడవదాని x సంచిలో దూర్చండి. ఒక పద్ధతిలో ఇలాగే కొనసాగిస్తూ 5 సమాంతర చతుర్భుజాల్ని కలపండి. పటం 5 లో చూపిన బుట్టతయారౌతుంది. దీనికి రెండు త్రిభుజాకృతి రెక్కలు మిగిలి ఉంటాయి. ఈ రెండు రెక్కల్ని ఆరవ సమాంతర చతుర్భుజి x సంచుల్లో దూర్చి ఈ ఆరవ దాని రెక్కల్ని బుట్ట బయట ఉన్న x సంచుల్లోకి నెట్టండి. లోన డొల్లగాఉండే ఘనం తయ్యారైంది కదూ! అందమైన డిజైన్లకాగితాల్ని, రంగు కాగితాల్ని వాడకం ద్వారా ఆకర్షణీయమైన ఘనాల్ని తయారుచేసుకుని ఆనందించవచ్చును. ఇంట్లో అలంకరించుకోవచ్చు కూడాను.

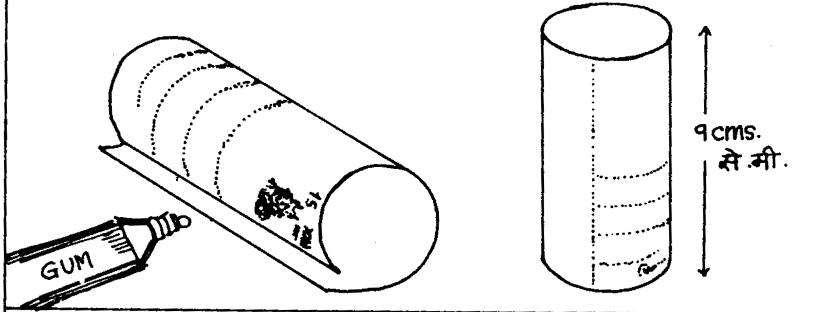
Self locking Cube

Fold six self locking parallelograms of the same size using the procedure described on the previous page. As parallelograms can have left or right orientations, ensure that all the 6 parallelograms have the same orientation Fig (1).

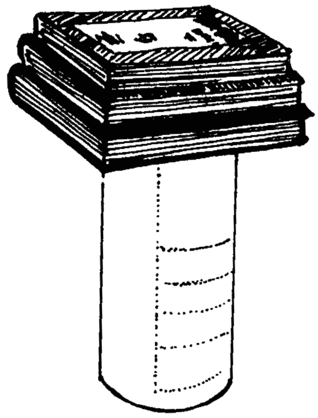
Each parallelogram can be viewed as having a square in the middle and two triangular flaps on the ends. Fold the triangular flaps of all the parallelograms towards the plain side, such that the pocket face is an exact square Fig (2). Now all these 6 folded parallelograms - with square facets and triangular flaps will be assembled into a regular cube. There will totally be 24 pockets and 12 flaps.

Start with two parallelograms. Insert one flap of the first into a pocket of the second Fig (3). Take the third parallelogram and insert both its flaps - one in each of the previous parallelogram pockets. Thus one corner of the cube will be assembled Fig (4) Continue assembling taking care that all the flaps will come over the square facets and get inserted in the pockets Fig (5). No flap will be inside the cube . No glue is required. Coloured cubes can be made using different colours of glazed paper Fig (6). Small and stiff cubes make beautiful dices.

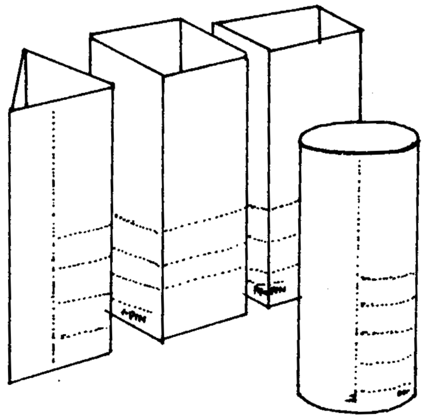




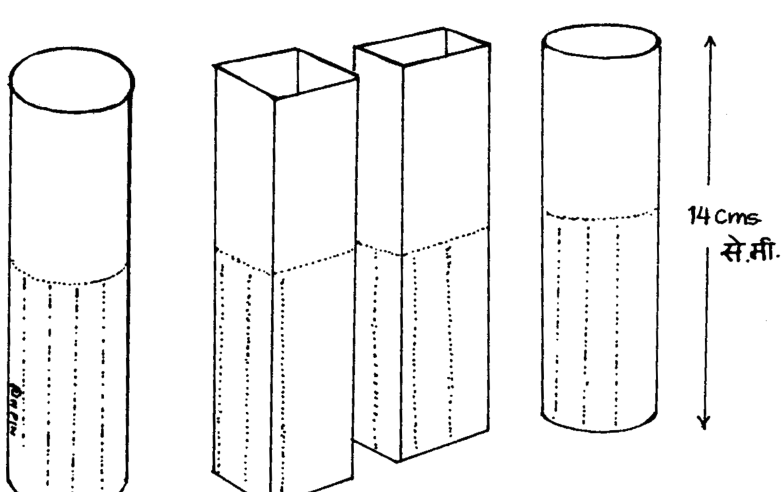
1



2



3



4

పోష్టుకార్డుతో రేఖాగణిత నిర్మాణాలు:

ప్రతివస్తువుకూ నిర్మితి (Structure) ఉంటుంది. మానవశరీరము, భవనాలూ, వంతెనలూ, జంతువులూ అన్నీ కూడా పంజరం లాంటి దృఢమైన అంతర్నిర్మాణం ఆధారంగానే తమ రూపాల్ని నిలుపుకోగల్గుతున్నాయి. పాత పోష్టుకార్డుల్ని ఉపయోగించి కొన్ని రేఖా గణిత నిర్మాణాల్ని తయారు చేయడం ఎలాగో ఇపుడు నేర్చుకుందాము.

పోష్టుకార్డులన్నీ దాదాపు ఒకే సైజులో ఉంటాయి. దీని పొడవు 14 సెంమీ, వెడల్పు 9 సెంమీ వుంటుంది.వెడల్పుకు సమాంతరంగా పోష్టు కార్డును గుండ్రంగా ఒక చుట్టు చుట్టి మరోవెడల్పు అంచుకు 1 సెం.మీ మేర జిగురు పూసి అంటిస్తే పటం 1లో చూపినట్లుగా 9 సెం.మీ ఎత్తుగల స్తూపం లభిస్తుంది. ఈ స్తూపం చూడ్డానికి గుండ్రని స్తంభంలాగా ఉంటుంది. మనం తయారు చేసిన ఈ స్తంభం ఎంత బరువును మోయగలదో చూద్దామా.? కొంచెం ఊహించండి. ఈ స్తూపాన్ని బల్లమీద నిలబెట్టి బరువు గల పుస్తకాల్ని ఒక్కటొక్కటే దానిమీద పేర్చండి. స్తూపం చతికిల పడనంతవరకూ ఇలాపేరుస్తూ ఎన్ని పుస్తకాల్ని (ఎంత బరువుని) మోయగలదో గమనించండి. ఎంతో ఆశ్చర్యంగా ఉంది కదూ! షుమారు 4 కి.గ్రా వరకు మోయగల్గుతుంది. మీ ఊహకెంత దగ్గరో చూడండి.

అలాగే 9 సెం.మీ ఎత్తుంటే వివిధ పట్టకాల రూపంలో స్తంభాల్లాగా పోష్టుకార్డుల్ని మడవండి (పటం 3). ఏస్తంభం ఎక్కువ బరువును మోయగలదు? ఎందువల్ల? మనమూ తరచూ భవనాలూ, కట్టడాలలోనూ వాడే స్థంభాలు ఏ ఆకృతిలో ఉన్నాయో గమనించారా? ఇపుడు పోష్టు కార్డు పొడవు ఎత్తు అయ్యే విధంగా మరికొన్ని స్తంభాల్ని వివిధ ఆకృతులు గల ఆధారాలతో తయాలు చేయండి. ఒకే ఎత్తున్నా ఆధారవైశాల్యాన్ని బట్టిమోయగల శక్తిలో తేడాల్ని గమనించండి.

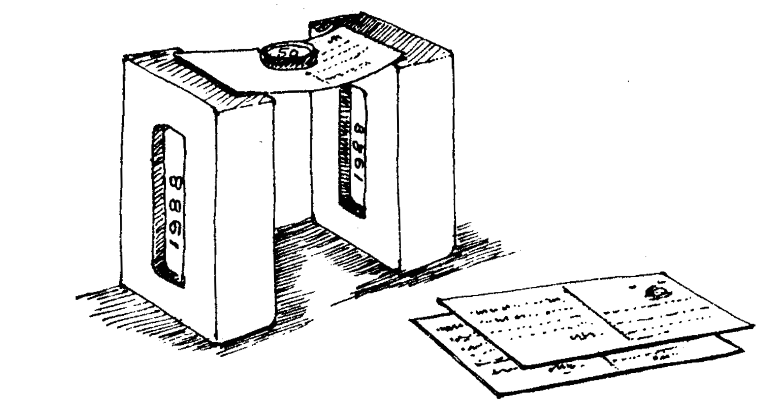
ఒకే ఆధారమూ, రూపమూ ఉన్నా ఎత్తుల్లో తేడా ఉండే స్తంభాల్ని చేయండి. మోయగల శక్తికీ, స్తంభం పొడవుకూ గల సంబంధాన్ని తెలుసుకోండి.

Postcard Structures

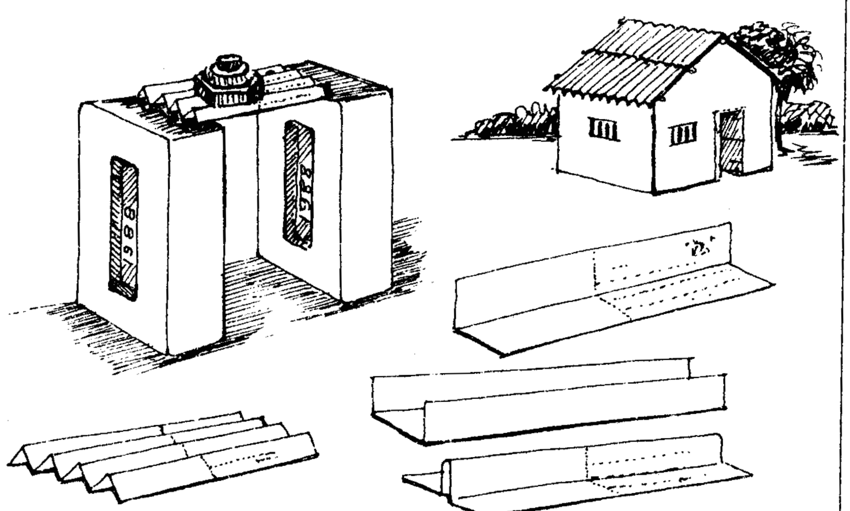
Everything has a structure. The human body, buildings, bridges, animals all have a skeletal frame which bears the load. Using old postcards we'll explore a few structures.

All postcards measure 14 cms. x 9 cms. Fold and glue a post-card into a 9 cms. tall cylinder Fig (1). It dosent look very strong. How much load can it support? Make a guess. Now slowly pile books on this column until it collapses. Place the books in the centre so that they don't tip off Fig (2). The 9 cms. tall postcard cylinder is able to support nearly 4 Kgs. of load. Are you surprised? Try folding 9 cms. tall columns of different cross sections - triangular, rectangular, square, oval. Which cross section can sustain the most load? Why? Columns of which cross section do you most frequently encounter in daily life?

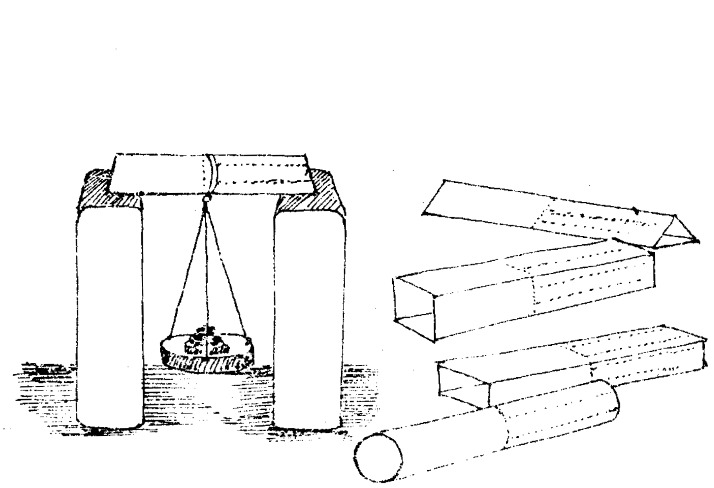
Fold postcards in various cross sections to make 14 cms. high columns. Which cross section is the most efficient? Fig (4). Make two columns of the same cross sectional area, but one tall and the other short. Which supports more load? For the same cross section of column, how does load bearing depend upon height?



5



6



7

పోష్టు కార్డులతో మరికొన్ని నిర్మాణాలు :

12 సెం.మీ ఎడంలో రెండు ఇటుకల్ని పేర్చి ఒకపోష్టు కార్డును వానిమీద పడుకోబెడదాం. ఇపుడు ఒక చిన్ని మంచం లాగా ఉంటుంది కదూ! 50 పైసల నాణేన్ని కార్డుమీద ఉంచండి. 50 పైసలనాణేనికి రమారమీ 5 గ్రా బరువుంటుంది. ఈ బరువు మూలంగా కార్డు మధ్యలో కొద్దిగా వంగుతుంది. ఇలాగే నేణేల్ని ఒక్కటొక్కటే వేస్తూ పోతే కార్డులో వంపుకూడా పెరుగుతూ ఉంటుంది. 8వ నాణెం వేశాక (బరువు షుమారు 40 గ్రా. అయ్యాక) కార్డు బాగా వంగిపోయి ఇటుకల మధ్యలోకి జారుతుంది. అంటే కార్డును సమతలంగా పడుకోబడితే అదిమోయగలశక్తి షుమారు 40 గ్రాములేనన్న మాట.

ఇపుడు అదే పోష్టుకార్డును తీసుకొని పొడవుకు సమాంతరంగా ఒక మడత వేసి రెండు మడత పొరలమధ్య 90• కోణం ఉండేలా వంచి అవే ఇటుకల మీద ఉంచండి. అంటే కార్డు వెడల్పు అంచుల్ని L ఆకారంలో మడిచామన్నమాట.క్షితిజసమాంతరంగా ఉండే పొరమీద 50 పె. నాణేల్నివేస్తూ పోదాం. ఎంత బరువువరకు కార్డు మోయగల్గింది? ఒక మడత వేయడంవల్ల మోయగలశక్తిలో మార్పు వచ్చిందా?

కార్డును పొడవుకు సమాంతరంగా మూడుమడతలు వేసి 3 పమ భాగాలుగా మడవండి. వెడల్పు నుంచి చూస్తే U ఆకారంలో ఉండేట్లు కార్డును కాలువ లాగా మడిచి ఇటుకల మీద పరుండబెట్టాలి. ఇపుడు కాలువలో 50 పై. నాణేల్ని వేస్తూ ఎంతవరకు బరువును మోయగలదో పరిశీలించండి. రెండుమడతలు వేయడంవల్ల మోయగలశక్తిలో వచ్చిన మార్పు తెలుసుకోండి.

కార్డును ఇపుడు 4 భాగాలుగా చేస్తూ మూడుమడతలు వేయండి. మధ్యలో 2 భాగాలు లంబంగానూ కుడిఎడమభాగాలు క్షితిజసమాంతరంగానూ ఉండేట్లు కార్డును వంచి ఇటుకలమీద పెట్టండి. కార్డు వెడల్పు అంచు తిరగబడ్డ T ఆకృతిలో ఉంటుంది. 50 పైసలనాణేల్ని వేస్తూ బరువుమోయగల శక్తిని గమనించండి. ఇంకా ఎక్కువ మడతలువేసి కార్డు ఉపరితలాన్ని రంపపు పళ్ల మాదిరిగా ఎత్తుపల్లాలుగామడిచి ఇటుకలమీద పరుండబెట్టి మోయగల శక్తిని పరీక్షించండి. ఆశ్చర్యం! దాదాపు 1 కి.గ్రా వరకు ఈ రూపంలో ఆ కార్డు మోయగల్గుతుంది. ఇంటికప్పుల్ని, రేకుల్ని ఎందుకు మడుస్తారో తెలుసుకొన్నారా!

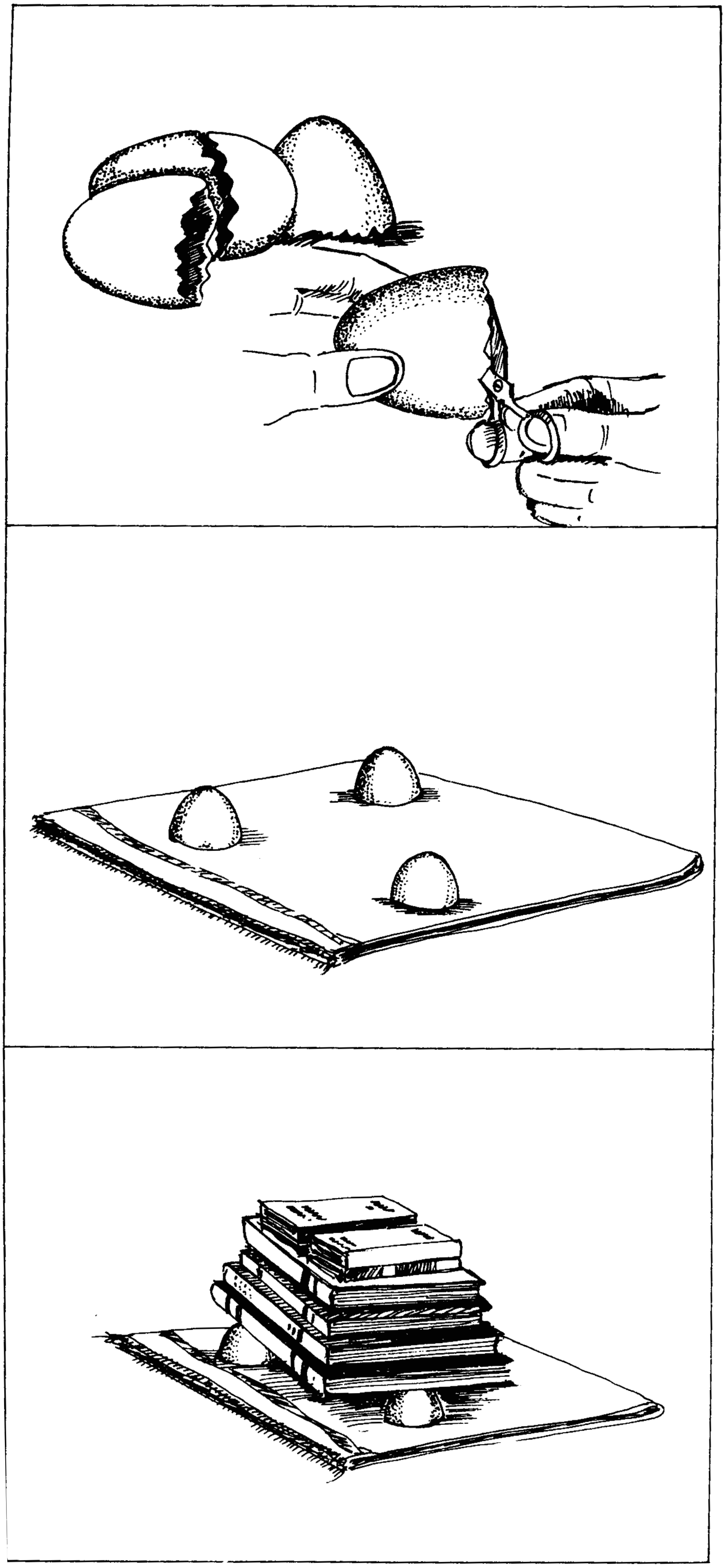
మునుపు చేసిన స్తంభాకృతుల్ని ఇటుకలమీద పరుండబెట్టి దారంతో బరువుల్ని వ్రేలాడదీయడం ద్వారా కార్డుశక్తిని పరిశీలించండి. ఏ ఆకృతికి ఎక్కువబరువును మోయగల శక్తి ఉన్నదో తెలుసుకోండి. కారణాన్ని పరిశోధించండి.

Postcard Structures continued

Stand two bricks 12 cms. apart. Place a postcard on top of the bricks such that 1 cm. length of the postcard sits on either brick Now place 50 paise coins (5 gms. each) in the middle of the postcard Fig (5). The postcard sags a little bit. With every additional coin the card sags some more. When the load is around 40 gms. the postcard caves the in and falls down.

Crease the postcard in the middle along the length to make a right angle section. Place it similarly on the bricks and see the load it can support. Can a crease help in strengthening a structure? Test a U shaped channel section and a T beam. Do different sections support different loads? Fold four pleats in a postcard and place this corrugated postcard on the bricks. How much load can it support? Are you surprised that it can now support almost a kilogramme Fig (6). So, its not just the material but the shape in which it has been arranged which gives the structure its strength and rigidity. Corrugated tin roof sheets are a familiar example of increased strength.

Place the 14 cms. long postcard columns as beams between the two bricks. Suspend a empty shoe tin pan and place weights on it Fig (7). Which cross section of beam supports the maximum load?



కోడిగ్రుడ్డు పెంకులతో త్రిపాది స్టాండు :

పక్షులగ్రుడ్లు చాలాపలుచగానూ, పెళుసుగానూ ఉంటాయి. కానీ జీవంతో ఉన్న పక్షి పిండాన్ని భద్రంగా కాపాడగల అంతర్నిర్మాణం ఈ గ్రుడ్లకు ప్రకృతి రీత్యా ఉంది. గ్రుడ్డు పెంకులు మనం సాధారణంగా ఊహించేకన్నా గట్టివి. ఈ వాస్తవాన్ని మనం పగిలిన గ్రుడ్లనుపయోగించి తెలుసుకుందాం రండి.

పగిలిన గ్రుడ్డు పెంకులు ఒకే వైపువి మూడింటిని తీసుకోండి. ఇపుడు కత్తెర సాయంతో పటం1లోవలె హెచ్చుతగ్గుల్ని అంచుల మీద లేకుండా కత్తిరించండి. సిమెంటు నేలమీద వీటిని బోర్లించి జాగ్రత్తగా రుద్దుతూ అంచుల్ని నున్నగా చేయండి. ఇపుడు నేలమీద ఒక రుమాలుని మడత వేసి పరవండి. మూడు గ్రుడ్డు పెంకుల్ని దానిమీద ఎడం ఎడంగా త్రికోణపుమూలలి దగ్గరున్నట్లుగా బోర్లించండి. రుమాలు గ్రుడ్లకువత్తుగా ఉంటుందన్నమాట. ఇదే గ్రుడ్లతో తయారుచేసిన త్రిపాది స్టాండు. ఈత్రిపాది ఎంత బరువును మోయగలదో ఊహించి చెప్పుకోండి చూద్దాం. ఈ గ్రుడ్ల అమరిక మీద పటం 3లో మాదిరిగా ఒక్కటొక్కటే పుస్తకాల్ని పేర్చండి. ఆశ్చర్యంగా లేదూ! మనమూహించిందానికన్నా ఎక్కువ బరువును మోయగల్గుతున్నాయి.

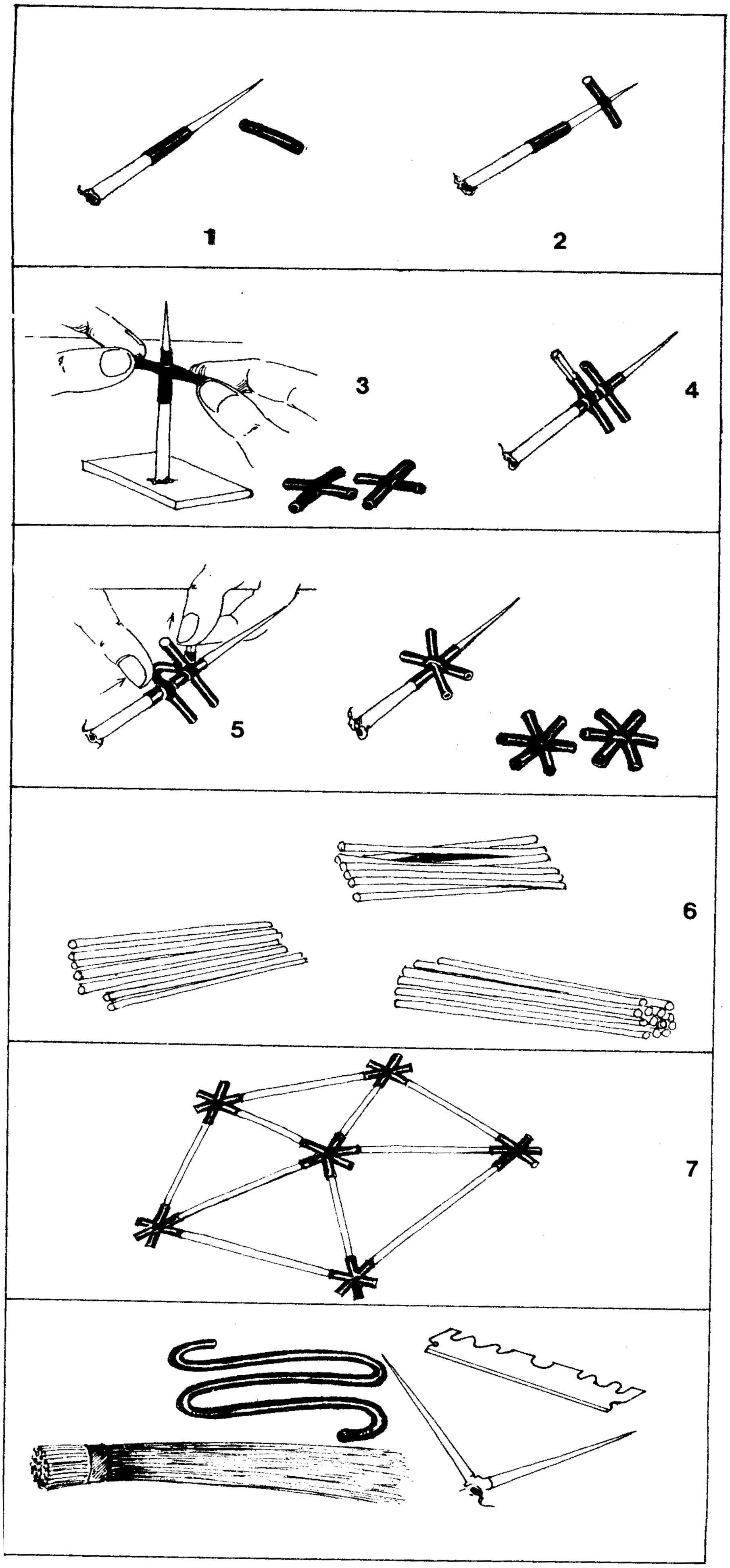
ఒక ప్రత్యేక కార్యానికి ఎంత పదార్థం కావాలో ప్రకృతికి ఖచ్చితంగా తెలుసు. తదనుగుణంగానే అది తన నిర్మాణాల్నేర్పరుస్తుంది. మానవుడు తరతరాలుగా ప్రకృతిలోని నిర్మాణాలను గురించి తెలుసుకుంటున్నాడు. వాటినమూనా ల్ని తయారు చేసుకొని నిజజీవితావసరాల్లో వాడుకొంటున్నాడు.

Eggshell Tripod

Eggs have such thin shells that they almost appear flimsy. Yet, nature designed the egg shell as a strong vault to protect the live embryo inside. Shell structures are usually very strong and you can test this using three broken egg shells.

Using a scissors nip the egg shells bit by bit to even out the zig-zags, and to get a circular rim. Carefully rub the circular rim on the cement floor to even out the remaining zig-zags. Place three such eggshells on a doubled up towel, which will act as a cushion. Now make a guess estimate of the weight which this egg tripod will be able to withstand. Keep placing books on the tripod until the eggshells crush under their load. How close was your guess?

Nature is very economical in its use of material. Human beings have learnt a great deal about strtuctures from nature's optimal designs.


1
2
3
4
5
6
7

ముక్కోణాల మూపురం :

త్రిభుజాలతో నిర్మించబడి మూపురంలాగా కనిపించే వలలాంటి నిర్మాణాన్ని మనం ఎన్నోసార్లు పిల్లల పార్కుల్లో చూసే ఉంటాము. దీన్నే జియోడెసిక్ డోమ్ అని కూడా అంటారు. అన్ని బహుభుజాల్లోకి త్రిభుజం అత్యంత స్థిరమైంది కాబట్టి జియోడెసిక్ డోం ఒక సుస్థిరమైన నిర్మాణం. సైకిల్‌వాల్వ్‌ట్యూబు ముక్కలూ, చీపురు పుల్లలూ ఉపయోగించి మనం ఈ నమూనాను తయారు చేయవచ్చును. టేబిల్ మీద ఉంచితే అందంగా కూడా ఉంటుంది.

2 సెం.మీ. పొడవుండే 2 వాల్వ్‌ట్యూబు ముక్కల్ని తీసుకోండి. ఒక పొడవాటి తుమ్మముల్లులోకి ఒక వాల్వ్‌ట్యూబు రంధ్రాన్ని దూర్చుతూ (పటం 1 లోవలె) తొడగండి. రెండోట్యూబు ముక్కను అడ్డంగా మధ్యలో ముల్లుకు గుచ్చి మొదటి ట్యూబుమీదికి తొడగండి (పటం 2,3). ముల్లునుంచి రెంటినీ అలాగే బయటికి ఊడదీయండి. దీన్ని నాల్గు ముక్కల జాయింటుగా వాడుకోవచ్చును.

మనం ఇపుడు 6 ముక్కల జాయింటును ఎలాచేయాలో చూద్దాము. 4 ముక్కల జాయింటును ముల్లునుంచి ఊడదీయకుండా మరోట్యూబు ముక్కను కూడా ముల్లుమీదికి అడ్డంగా గ్రుచ్చి మొదటి ట్యూబుపైకి నెట్టండి (పటం 4). ఒక చిన్న అగ్గిపుల్లముక్కను రెండోట్యూబు రంధ్రంలో దూర్చి ఆ తర్వాత ఈ అగ్గిపుల్ల కొనను మూడోవాల్వ్‌ట్యూబుకు ముల్లుతో అయిన పగులులోంచి ముల్లు మీదుగా ఆవలివైపుకులాగాలి (పటం 5) . అగ్గి పుల్లతోపాటు రెండోట్యూబు ముక్కయొక్క కొనకూడా వస్తుంది. ఇపుడు అగ్గిపుల్ల ముక్కను లాగి నక్షత్రంలాగా ఉండే ఈ ఆరు ముక్కల జాయింటును ముల్లునుంచి ఉడదీయండి. ఇలాంటి జాయింట్లు మొత్తం 31 కావాలి.

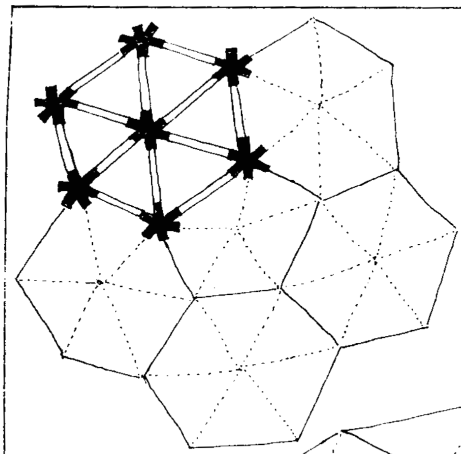
తర్వాత గట్టిగా ఉండే చీపురు పుల్లల్ని మూడు రకాలసైజుల్లోకి ముక్కలుగా కత్తిరించు కోవాలి. వీటిని A, B, C సైజులనుకుందాం. ఇవిఎన్నెన్ని కావాలో చూడండి.

A సైపు = పొడవు = 6.2 సెం.మీ, కావల్సినవి = 30
B సైపు " = 7.5 సెం.మీ, " = 40
C సైపు " = 7.23 సెం.మీ, " = 50

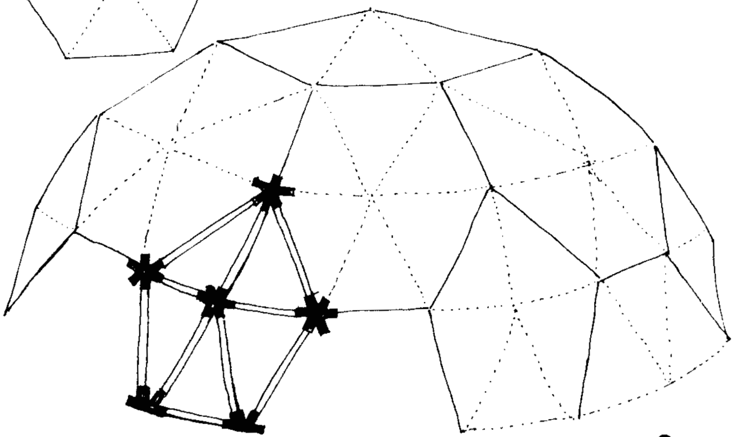
31 జాయింట్లను, ఈ మూడు రకాల చీపురుపుల్లల ముక్కల్ని ఉపయోగించి మూపురం ఎలా చేయాలో ప్రక్కపేజీలో చూడండి.

Geodesic Dome

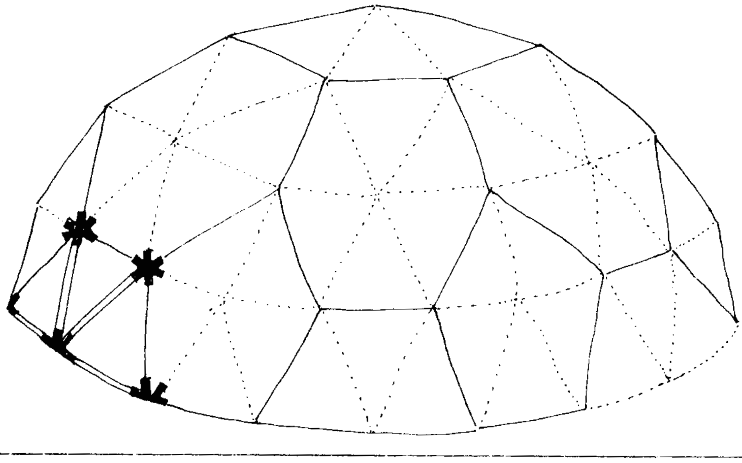
A geodesic dome looks like a triangulated igloo. And triangles being the most stable polygons, the geodesic dome is one of the strongest structures. A geodesic model can be easily made using cycle valve tube joints of 4, 5 and 6, and three different sizes of broomsticks.
Take two bits of cycle valve tube 2 cms. long. Weave a Babool (Acacia arabica) thorn through the hole of one valve tube Fig (1). Poke the thorn through the middle of the second valve tube Fig(2). Stretch it and slip it over the first valve tube Fig (3). This is the joint of four. You'll need 15 such joints.
To make a joint of six, slip a third valve tube on the first valve tube to make a H shape Fig (4). Insert a broken matchstick in any of the freelegs of the second valve tube. Weave this match-stick through the centre of the third valve tube Fig (5). Remove the joint - of - six from the thorn. You'll require 25 joints-of-six.
You'll also require 6 joints-of-five. For this make joints-of-six, and use only five legs. You'll need three different sizes of struts. Cut them out of the coconut frond broomsticks.
Strut A = 6.2 cms., 30 numbers
Strut B = 7.5 cms., 40 numbers
Strut C = 7. 23 cms., 50 numbers



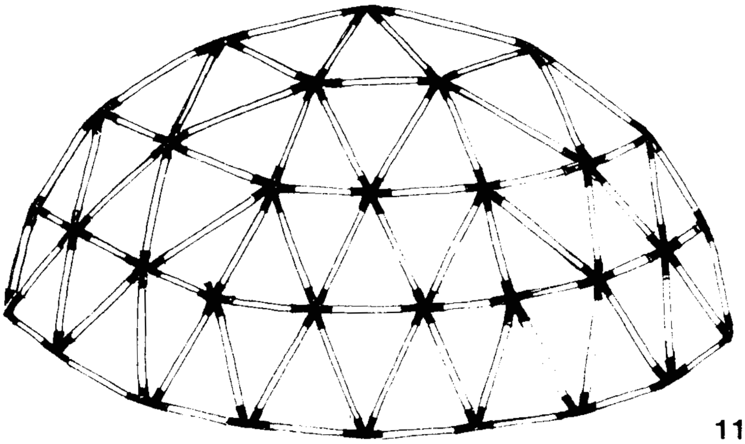
8



9



10



11

ముక్కోణాలమూపురాన్ని తయారు చేసే పద్ధతి :

ముందుపేజీలో తెలిపిన వాల్వ్యట్యూబు జాయింట్లనూ, A, B, C సైజుల్లోని చీపురు పుల్లల్ని ఉపయోగించి మనమిపుడు మూపురాన్ని తయారు చేద్దాము. తయారైన మూపురం పీఠం వృత్తాకారంలో 30 సెం.మీ. వ్యాసంతో ఉంటుంది. A, B, C చీపురుపుల్లల సైజు నిష్పత్తి రమారమి 35:41:40 గా ఉంటుంది. ఈ నిష్పత్తిని పాటిస్తూ పుల్లల్ని తీసుకుని రకరకాల సైజులలో మూపురాల్ని తయారు చేసుకొనవచ్చును.

ఫుట్‌బాల్ అడే బంతి ఉపరితలము జియోడెసిక్ డోమ్ యొక్క ఆకృతిని పోలి ఉంటుంది. దాని ఉపరితలం మీద పంచభుజాలు, షడ్భుజాలు ఉన్నట్లు మీరు గుర్తించే ఉంటారు.

ముందుగా ఆరుముక్కల జాయింట్లను ఆరింటినీ, 10 B సైజుపుల్లల్ని ఉపయోగిస్తూ ఒక పంచభుజిని నిర్మిచండి. మూలల్ని కేంద్రంలో పుల్లలసాయంతో కలపండి. తర్వాత పటం 8లో వలె పంచబుజి భుజాలమీద C పుల్లలతో షడ్భుజాలు నిర్మించి మూలల్ని A పుల్లలతో కలపండి. వృత్తాకార పరిధి ఏర్పడుతుంది. తిరిగి 5 పంచభుజాల్ని ఆవర్తనాంతరంగా (alternately) పటం 9లో వలె నిర్మిచండి. ఇందుకు B పుల్లల్ని వాడండి. మళ్ళీ C పుల్లలతో అర్ధ షడ్భుజాలు ఏర్పడేటట్లు పటం 10లో వలె పంచభుజాల మధ్యలో చేయండి. చివరగా A పుల్లల్ని వాడుతూ అన్ని జాయింట్లనూ అడుగుభాగంలో వృత్తాకారంగా కలపండి. అందమైన జియోడెసిక్ డోమ్ పటం 11లో మాదిరి లభిస్తుంది.

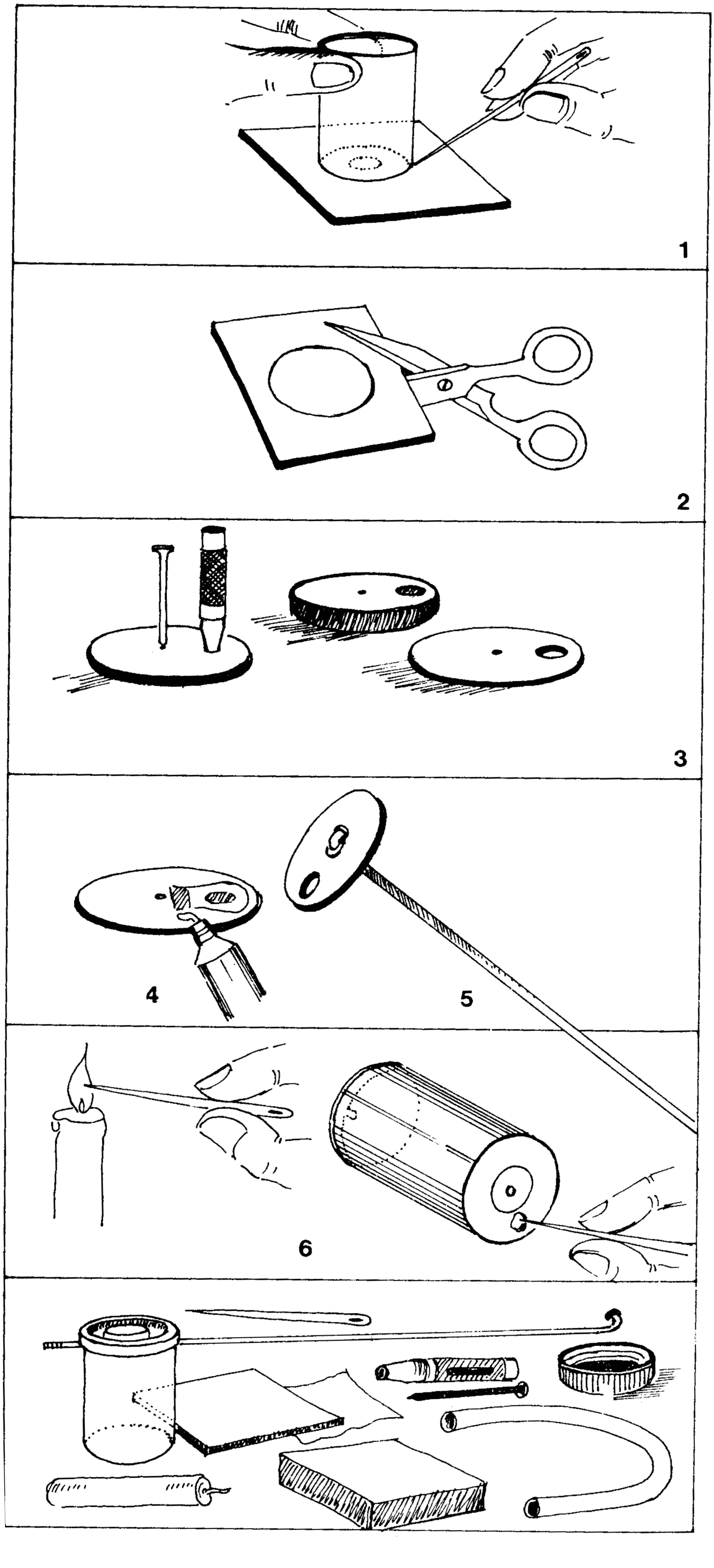
బక్ మిన్‌స్టర్ ఫుల్లర్ అనే అమెరికన్ నిర్మించిన ఈ నిర్మాణానికి బహు ప్రజాదరణ ఉంది. వైరస్‌లకు ఈ నిర్మాణం ఉన్నట్లు తెలిసింది.

Geodesic Domes continued

Using these sizes of struts the approximate diameter of the dome will be 30 cms. The relative proportions of the three struts A, B & C are .35 : .41 : .40. Fig (6). Using these proportions for strut sizes you can build a smaller or a bigger dome.

A football is a good model for a geodesic. You can see a football is made up of pentagons and hexagons. Divide these pentagons and hexagons into triangles with a sketch pen to simulate a geodesic. Start by assembling the top pentagonal facet Fig (7). Build five hexagons on the five sides of the top pentagon Fig (8). Complete a circle before beginning the next. Assemble five pentagons into the corners Fig (9). Finally assemble the bottom half hexagons Fig (10). Fig (11) shows the final assembly of the geodesic dome.

The great American designer Buckminster Fuller is credited for designing and popularising the geodesic dome. Since then it has been put to lots of different uses. With the invention of the electron microscope scientists discovered that the structure of the protein virus was a geodesic.


1
2
3
4
5
6

పనికిరాని వస్తువుల్తో పనిచేసే పంపు :

అన్ని నీటి పంపులకు మల్లే మనం తయారు జేయబోయే పంపుకుకూడా ఒక సిలిండర్, ఒకముషలకం, రెండుకవాటాలు, ముసలకానికి హ్యాండిల్ ఉంటాయి. నీళ్లు కూడా పంపులాగానే తమాషాగా చిమ్మగలదు. అయితే మనం వాడేసి వదిలి వేసిన వస్తువుల్తో ఈ పంపును నిర్మించవచ్చు.

5 మి.మీ మందంగల పాదరక్ష మట్ట మీద ఖాళీ ఫిల్ముడబ్బీని ఉంచి అంచుల్ని గుండ్రగా గుర్తించి కత్తిరించండి (పటం 2). ఈతోలు బిల్ల ఫిల్ముడబ్బీలో పైకి క్రిందకూ బిగుతుగానూ ముషలకంలాగా సజావుగానూ కదిలేంతవరకు అంచుల్ని నెలకేసి రుద్దినునుపు చేయండి. ఈ బిళ్ల మధ్యలో చీలసాయంతో చిన్న రంధ్రం చేయాలి. ఈ రంధ్రానికి 4 మి.మీ ఎడంలో మరో రంధ్రాన్ని చేయాలి (పటం 3). ఈ రెండో రంధ్రం వ్యాసం షుమారు 5 మి. మీ ఉండాలి.ప్లాస్టిక్ పాలసంచీ నుంచి ఒక చిన్న ముక్కను కత్తిరించుకొని పెద్దరంధ్రాన్ని తలుపుతో మూస్తున్నట్టు రంధ్రం పక్కగా అంటించండి. (పటం 4) ఇది ఈ రంధ్రానికి కవాటంలాగా పని చేస్తుంది. సైకిల్ చక్రం పుల్ల (spoke) ను పటం 5లో చూపినట్లు బిల్ల యొక్క మధ్య రంధ్రంలో దూర్చాలి. ఈకడ్డీ ముషలకాన్ని ఫిల్ముడబ్బీ సిలిండర్లో పైకి, క్రిందకూ కదిలించడానికి హ్యాండిల్‌లాగా ఉపయోగపడుతుంది.

ఇపుడు ఒక సూదిని వేడిజేసి ప్లాస్టిక్ ఫిల్ముడబ్బీకి అడుగున మధ్యలో చిన్న రంధ్రంచేయండి ఈ రంధ్రంలో నుంచి ముషలకం కాడ దూరగలగాలి. దీనికి ప్రక్కగా పటం 6 లో మాదిరిగా 5 మి.మీ వ్యాసంగల మరో రంధ్రాన్ని కూడా చేయండి.

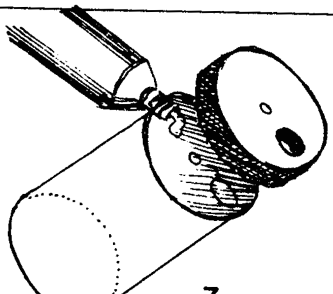
చెప్పుఅడుగుమట్టనుంచి మునుపటిలాగా మరొక బిల్లను కత్తిరించుకొని మధ్యలో కాడపట్టే రంధ్రాన్ని ప్రక్కగా 5 మి.మీ వ్యాసంతో మరో రంధ్రాన్ని చేయండి. ఈ బిళ్లను ప్లాస్టిక డబ్బీ అడుగున జిగురుతో అంటించుకోవాలి. డబ్బీ అడుగునున్న రంధ్రాలు, బిళ్ల రంధ్రాలు ఏకీభవించాలి. కాడను స్థిరంగా ఉంచడానికి, నీరు కారిపోకుండా ఉండడానికి ఈ బిళ్ల ఉపయోగపడ్తుంది.

పంపును చేయడానికి సామగ్రి సిద్ధమయ్యాయి. ఇకఎలా బిగించి, ఎలా పనిచేయించాలో ప్రక్కపేజీలో తెలుసుకోండి.

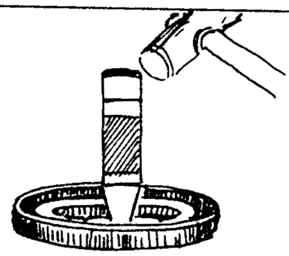
Pump from the dump

This pump too consists of a piston, cylinder and two valves all salvaged from odds and bits. With each reciprocation of the piston water will leap out in large gushes and delight you no end. THE PISTON is made out of 3 to 5 mm. thick rubber chappal sole. Place a film roll bottle on this rubber and mark out the circle of the piston Fig (1). Cut it with a scissors Fig (2) and then sandpaper its rim on a cement floor until it goes snugly into the film roll bottle cylinder. Make a hole in the centre of the piston with a nail. Make another hole leaving a margin of 4 mm. from the rim. This hole should be 5 mm. in diameter Fig (3). Stick a plastic milk bag flap on one side of this hole. This is the delivery valve Fig (4). Press fit a cycle spoke in the central hole of the piston. The cycle spoke connecting rod Fig (5) will move the piston up and down.

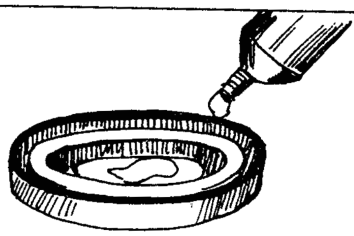
THE CYLINDER is made of a plastic film roll bottle. Make a hole with a hot needle in the centre of its base to enable the spoke to pass through. Another 5 mm. hole is made in the base near the rim for the water outlet Fig (6). A 5 mm. thick chappal rubber is cut to fit the circular base of the bottle. A hole is made in its centre to enable the spoke to come out.



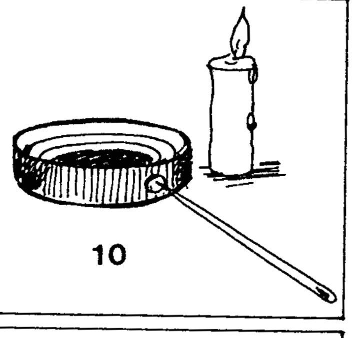
7



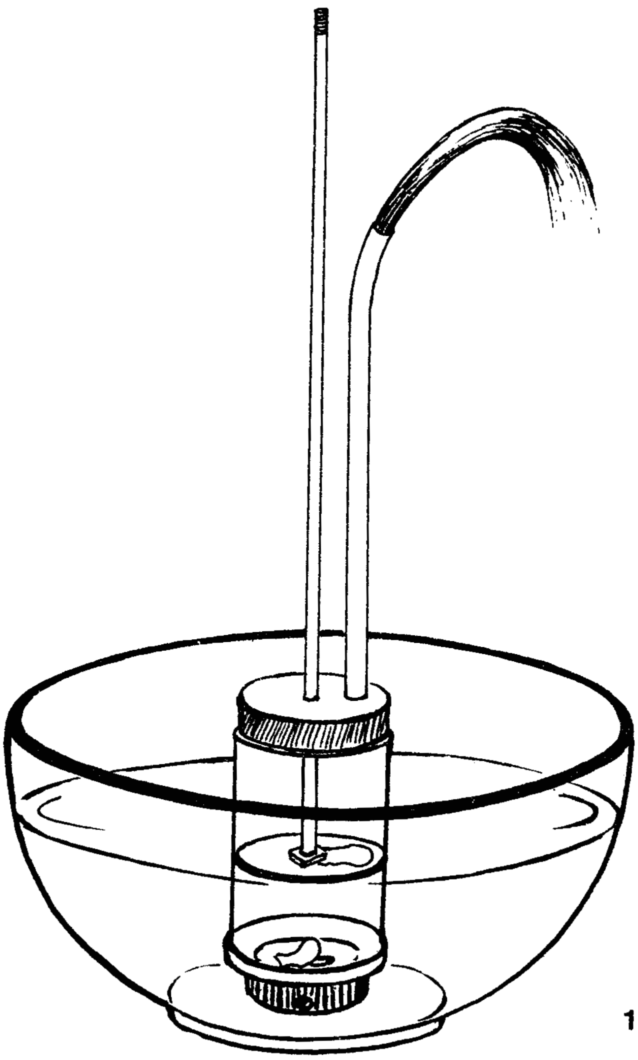
8



9



10



11

పంపును నిర్మించి వాడే విధానం :

ముషలకాన్ని ఫిల్ముడబ్బీలో అడ్డం జొనిపి ముషలకం కాడ డబ్బీ అడుగున ఉన్న రంధ్రంలోంచి బయటికి దూర్చండి. డబ్బీ అడుగున ఉన్న పెద్ద రంధ్రంలోకి ఒక వంపు తిరిగిన పొడవాటి గాజునాళాన్ని గానీ, మరేదైనా రబ్బరు ట్యూబునుగానీ దూర్చండి. దీన్లోంచేనీరు బయటకు వస్తుందన్న మాట.

ఫిల్ముడబ్బామూతను తీసుకుని మధ్యలో 6మి.మీ వ్యాసంగల రంధ్రాన్ని చేయండి (పటం 8) ఈ రంధ్రంలోతట్టు భాగంమీద తలుపు రెక్కలాగా మునుపుచేసినట్లుగా ప్లాస్టిక్ ముక్కతో ఒక కవాటాన్ని అతికించండి. ఈకవాటంద్వారానే రిజర్వాయరు నుంచి నీరు సిలిండర్ లోనికి వస్తుంది. కానీ బయటకుపోదు. దీన్ని చూషక కవాటం (Suction Valve) అంటారు. మూతను డబ్బీకి అమర్చండి. పంపు దాదాపుగా తయారైందన్నమాట . ప్లాస్టిక్ డబ్బీ యొక్క అడుగుభాగం పంపు పై భాగంగానూ డబ్బీ పైభాగం-మూతతో సహా -పంపు యొక్క అడుగుభాగంగానూ ఉన్నాయి. పంపుకు క్రింద ఏమైనా ఆధారం లేకపోతే చూషక కవాటం వాడకంలో పాడైపోయే ప్రమాదముంది. దీన్ని నివారించాలంటే పంపు అడుగున ఒక ఆధారాన్ని నిర్మించాలి. వాటర్ కలర్ డబ్బీ మూతనొక దాన్ని తీసుకుని దాని పరిధి అంచులో ఒక చిన్న రంధ్రం చేయండి. మూత అంచుకు సైకిల్ సొల్యూషన్ పూసి పంపుఅడుగున స్థిరంగా అతికించండి. ఈ మొత్తం నిర్మాణం ఇపుడు నీటి పంపులాగా పనిచేస్తుంది.

పటం 11లో మాదిరి ఒక పళ్ళెంలో నీరు పోసి పంపును అందులో ముంచండి. కాడసాయంతో ముషలకాన్ని సిలిండర్‌లో పైకి క్రిందకూ కదిలించండి. పంపు నాళంలోంచినీరు వేగంగా చిమ్ముతూ తమాషాగా ఉంటుంది. ముసలకం పైకి కదిలినపుడు ఆధారంలో ఉండే రంధ్రంద్వారా, తర్వాత చూషక కవాటం పైకి తెరుచుకోవడంవల్ల పంపు సిలిండర్‌లోనికి నీరు ప్రవేశిస్తుంది. ముషలకంపైనున్న నీరు గొట్టంద్వారా బయటికి చిమ్ముతుంది. ముసలకాన్ని క్రిందికి నెట్టినపుడు ముసలకం లో ఉండే కవాటం ద్వారా నీరు క్రిందిభాగంనుంచి పైభాగానికి చేరుతుంది. అపుడు చూషక కవాటం మూసుకుంటుంది కాబట్టి నీరు బయటికి పోదు.

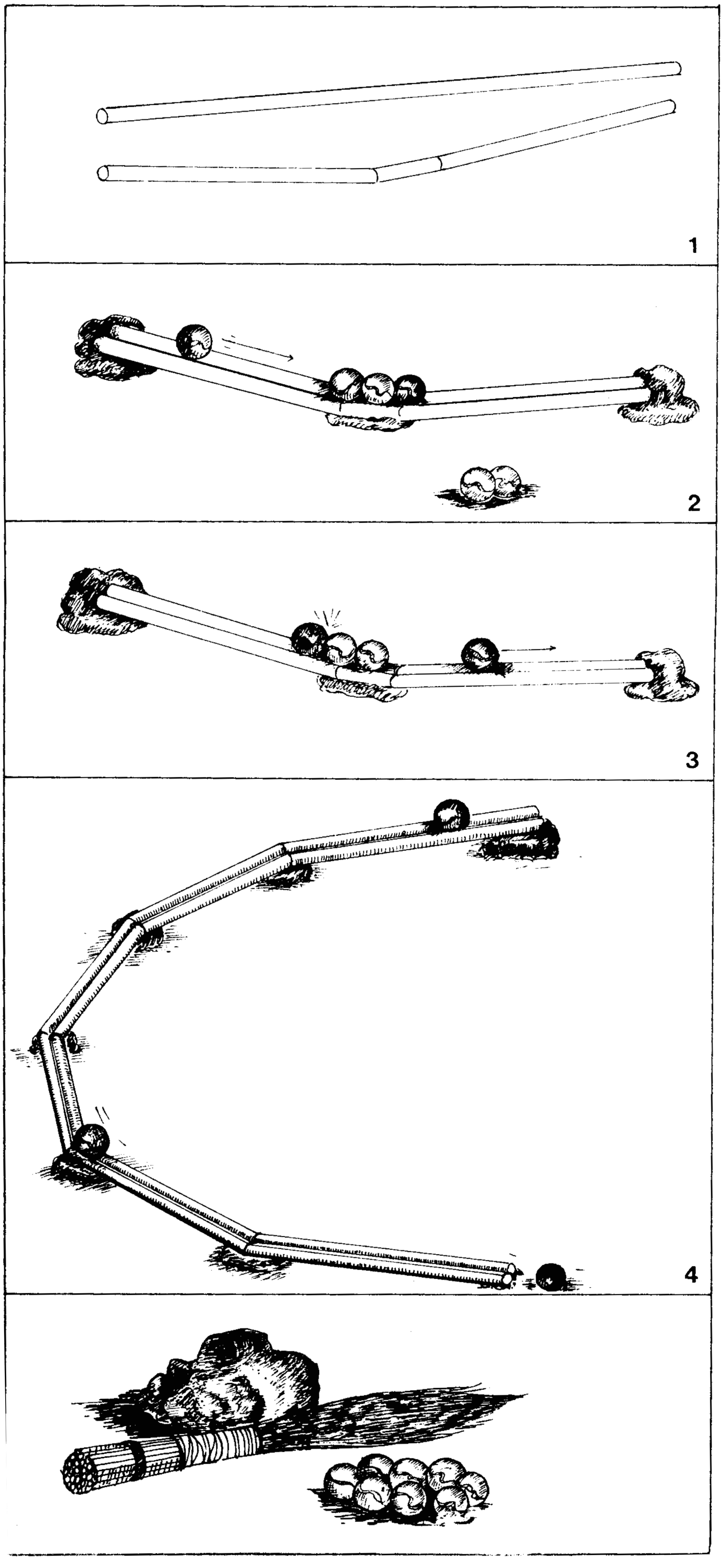
నిజజీవితంలో వాడే మున్సిపాలిటీ నీటిపంపుకు, మనం తయారు చేసిన నీటిపంపుకూ ఎన్నో పోలికలున్నాయి.

Pump continued

Another hole is made in this rubber gasket corresponding to the water outlet. This rubber gasket stuck on the base of the bottle Fig (7) acts as a support for the spoke and also prevents leakage.

THE SUCTION VALVE is made by punching or chain drilling a 6 mm. hole in the centre of the bottle cap Fig (8). A milk bag flap is stuck to one side of this hole using rubber solution Fig(9). The milk bag strip acts as a flap valve ' opening and closing the hole and letting water flow in only one direction.
The pump needs to sit on a base or a pedestal otherwise its suction valve will get choked. Make 3 holes on the serrated rim of a poster colour bottle cap with a hot needle Fig (10). The cap makes a sturdy base for the pump.

Assemble the pump by inserting the piston into the cylinder. Close the suction valve cap. Stand the pump on its base in a reservoir of water Fig 11. Reciprocate the cycle spoke a few times and water will gush out of the delivery pipe. Both the valves open upwards. You can see the valves operating through the transparent plastic bottle. Each time the valves open and closes like a fish's mouth. This working model of an actual pump does not have a handle like a real handpump. You'll have to rack your brains to figure it out.


1
2
3
4

గోళీలతో రైలుబండి :

ఇంట్లో వాడే చీపురు కట్ట (కొబ్బరిపుల్లలది కాదు) ఊడ్చేవైపు అరిగిపోయిన చీపురు పుల్లమొదళ్లను రైలు పట్టాల్లాగా చేసి ఆనందించవచ్చును. అగ్గిపుల్ల, కుక్కపిల్ల, సబ్బుబిళ్ల కవితకు అనర్హంకావని శ్రీ శ్రీగారన్నట్టు చీపురుపుల్ల కల్పన కనర్హంకాదని మనం చాటవచ్చు.

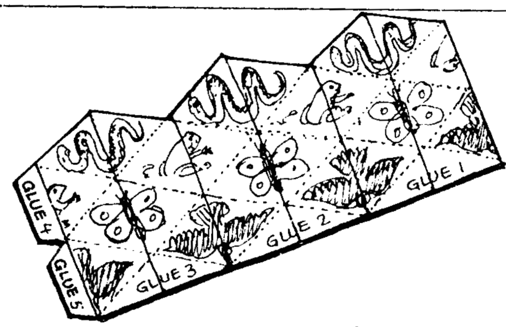
రెండుపొడవాటి ఒకే మందంగల రెండు చీపురుపుల్లల్ని పటం 1లో వలె మధ్యలో 1 సెం.మీ మేర వంపుగా వంచండి. రెంటినీ అతికించి బల్లపరుపుగా భాగం స్థిరంగా ఉండేట్లు బంకమన్ను ముద్దల్లో ఇరికించాలి (పటం 2). ఇపుడు పుటాకారపు రైలుపట్టాలు ఏర్పడ్డాయన్నమాట. మధ్యలోఉన్న నిమ్నభాగం (dip) లో 3 గోళీలను వరుసగాపేర్చండి. మరోగోళీని ఎడమపక్క ఎత్తుభాగంనుంచి వదిల్తే అది మధ్యలోకి దొర్లుకుంటూ వచ్చి మధ్యలో ఉన్న గోళీలను ఢీ కొట్టుతుంది. అందులో కుడిప్రక్కన ఉన్న గోళీ మాత్రమే కుడిప్రక్క ఎత్తుకు ఎక్కుతుంది. రెండుగోళీలను ఎడమవైపున వదిల్తే కుడివైపుకు కూడా రెండు ఎక్కుతాయి. ఈ ప్రయోగము పరదాగా ఉండడమేకాకుండా ద్రవ్యవేగానిత్యత్వ సూత్రాన్ని కూడా ఋజువు చేస్తున్నదని గమనించవచ్చును.

ఇంకా పొడవున్న చీపురు పుల్లల్ని వాడి పొడవాటి రైలుమార్గాన్ని నిర్మించండి. అక్కడక్కడా రైలుక్రాసింగులు, స్టేషన్లు, వంతెన్లు ఉన్నట్లుగా గుర్తులుంచుకోండి. పట్టాల్ని ఏటవాలుగా ఉంచేట్లు బంకమన్నుముద్దలు వాడుకోండి. ఒకవైపు గోళీనివదిల్తే అదిత్వరణంతో మరోవైపుకు పరుగెత్తుకొని వస్తుంటుంది.

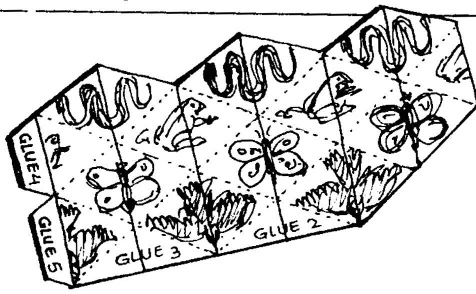
Marble Train

When the phooljhadu (broomstick) soft portion has worn out and reduced to a stub, it is still of great use for making the track of the marble train. Take two round phooljhadu sticks about 30 cms long and bend them 2 cms. in the middle Fig (1). Embed the ends into lumps of plasticine or clay. Support the middle portion of the sticks with a bit of clay too. The ends should be 3 cms. higher than the middle. The distance between the sticks should be 5 mm. or so such that a marble can roll smoothly on the track. Place three marbles at the 'cup' of the track. Now roll one marble down the left incline Fig (2). It will hit the three marbles but on impact only one marble will be ejected up the right incline Fig (3). Try rolling down two marbles together. On impact only two marbles are ejected up. This beautifully illustrates the princple of conservation of momentum.

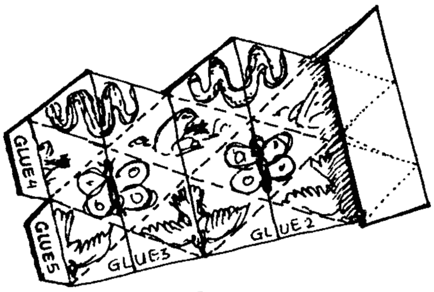
You can also make a long and winding marble track using phooljhadus and bits of clay Fig (4). The bends and the incline should be gradual. Make stations, crossings, bridges and tunnels to give your marble train a realistic look. This marble train will provide you hours of fun as you see the marbles roll down the tracks.


GLUE 4
GLUE 5
GLUE 3
GLUE 2
GLUE 1

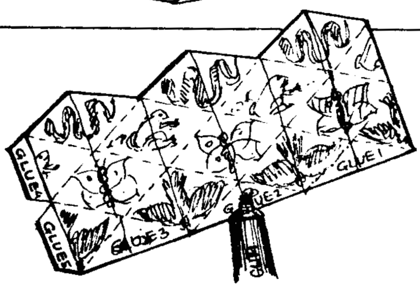
1

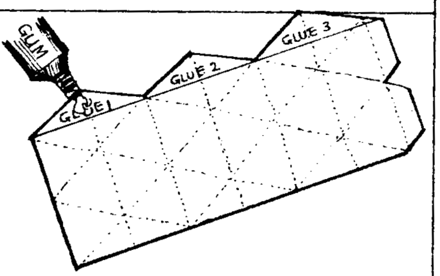

GLUE4
GLUE 5
GLUE 3
GLUE 2

2


GLUE4
GLUE5
GLUE3
GLUE 2

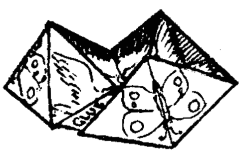
3


GLUE4
GLUE1


GUM
GLUE1
GLUE 2
GLUE 3

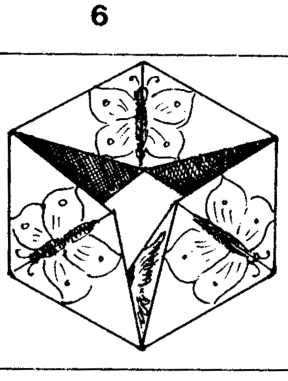
4

5



6

7



సచలన భుజి (ఫ్లెక్సాగాన్) :

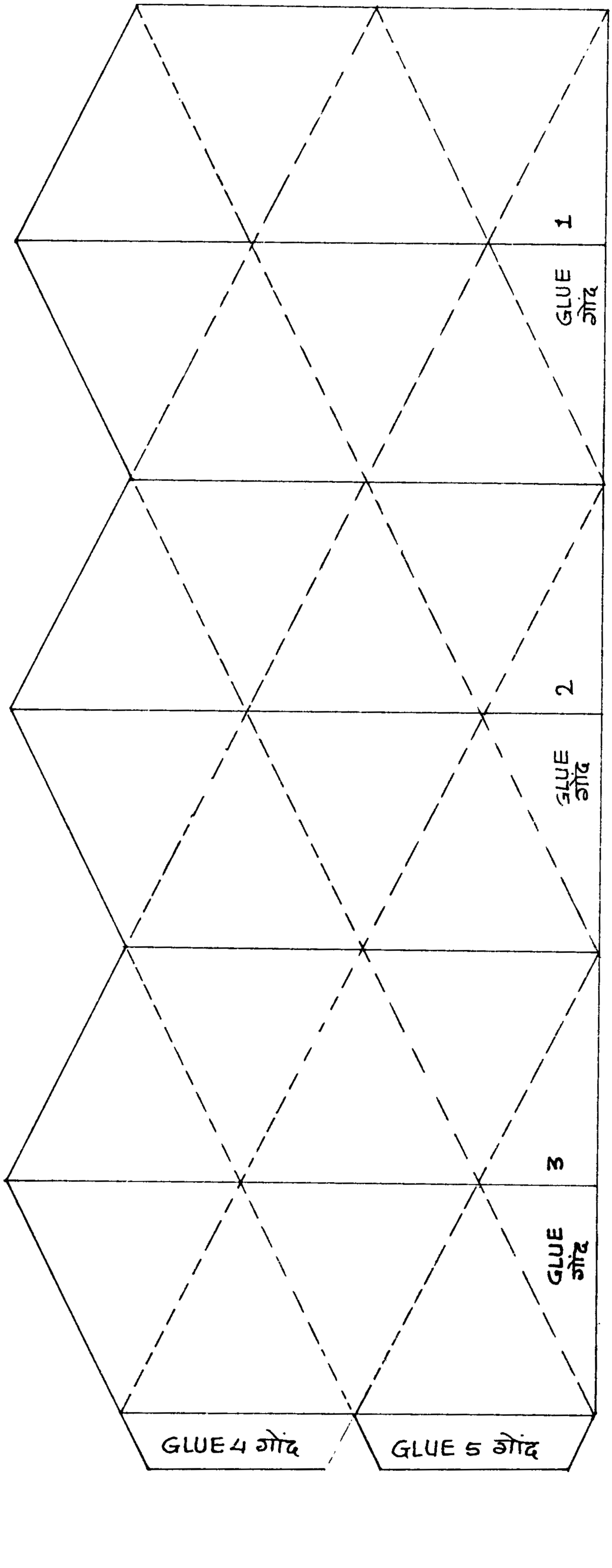
ఫ్లెక్సాగాన్ లేదా సచలన భుజి ఒక వింత వస్తువు. వలయాకృతిలో 4 శ్రేణుల్లో మూడేసి రాంబస్‌లు ఉంటాయి. ప్రతిశ్రేణిలోని రాంబస్‌లమీద ఒక నిర్దిష్ట దశను చూపే బొమ్మలుంటాయి. చక్రీయ స్వభావంగల క్రమానుగతుల్నైనా నాల్గు దశలుగా చూపగల్గడం తిరిగి తిరిగి ఆదశలు పునరావృతం కావడం ఫ్లెక్సాగాన్‌లోని విశేషం. ఈ పుస్తకం మధ్యలో మీ ఉపయోగార్థం 4 ఫ్లెక్సగాన్ బొమ్మల్ని జతజేశాము. ఇలాంటి వెన్నింటినో మీరు ప్రక్కపేజీలో ఉన్న ఖాళీ సమూనా నుపయోగించి గీసుకోవచ్చును. ఒక ఫ్లెక్సాగాన్‌ను ఎలా తయారు చేయాలో ఇపుడు చూద్దాము.

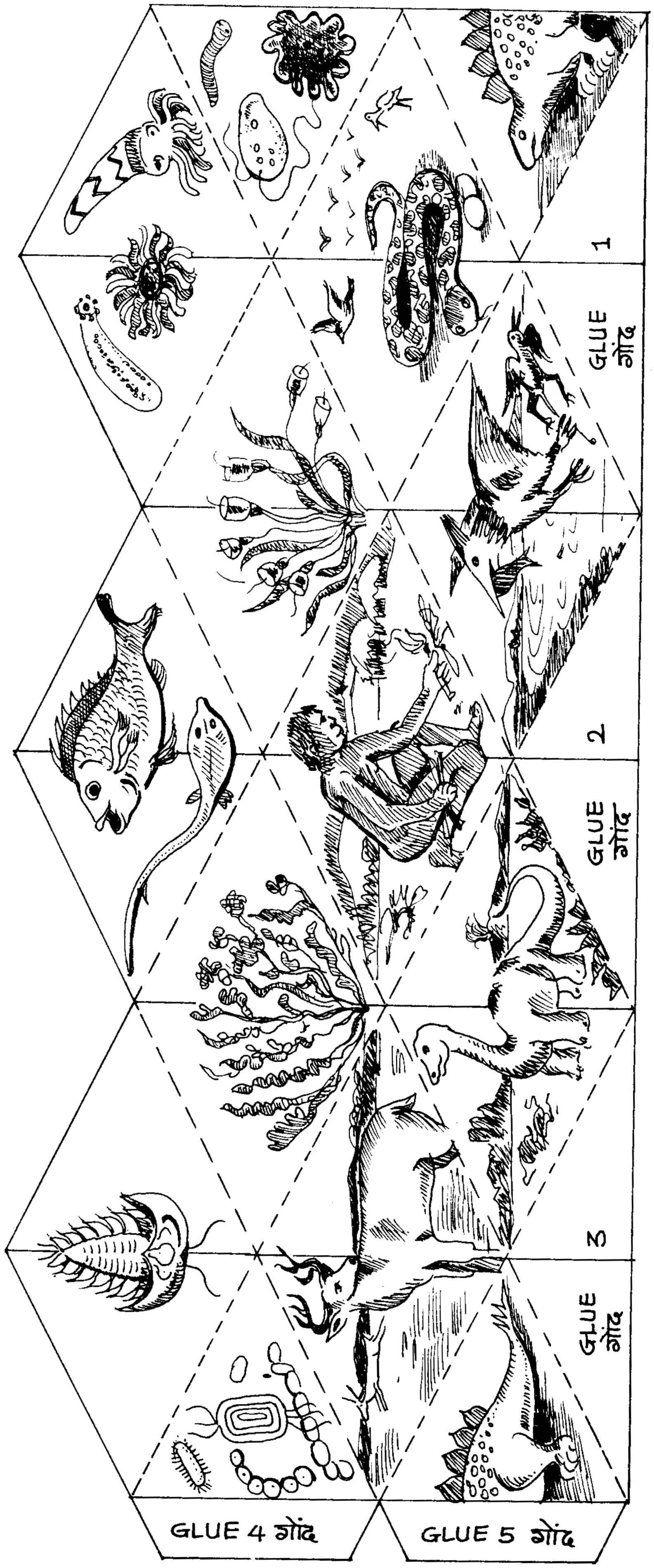
ముందుగా ఫ్లెక్సాగాన్ బొమ్మను అంచుల వెంబడి పటం 1లో మాదిరిగా కత్తిరించి వేరు చేయండి. రాంబస్‌ల భుజాల రేఖల వెంబడి బొమ్మకు అవతలి వైపుగా మడతల్ని వేయండి . మడతల్ని గట్టిగారుద్దండి (పటం 2) రాంబస్ల హ్రస్వకర్ణాల (నిలువురేఖలు) వెంబడి బొమ్మలున్న వైపుకు కూడా అలాగే మడవండి. పటం 4,5 లలో చూపబడినట్లు జిగురు పూయమని వ్రాసి ఉన్న త్రిభుజప్రదేశాల్లో జిగురు పూసి మడతలు సహజంగా ముడుచుకునేట్లు ముడవండి. భుజాల దగ్గర కలుసుకున్న 4 టెట్రాహెడ్లన్ల శృంఖలంలాగా ఏర్పడిందికదూ (పటం 6). ఈ ఆకృతిని గుండ్రంగా ముడిస్తే ఒకవైపు జిగురు పూయబడ్డ రెక్కలు రెండోచివర సంచిలాంటి అరలో ఇముడుతాయి (పటం 7) జిగురు ఆరిపోయాక మధ్యలో వ్రేళ్లను జొనిపి టెట్రాహైడ్రాన్ అను త్రిపుతూ దశల్ని పునరావృతం చేయండి. ఆనందం యిహ మీవంతు.

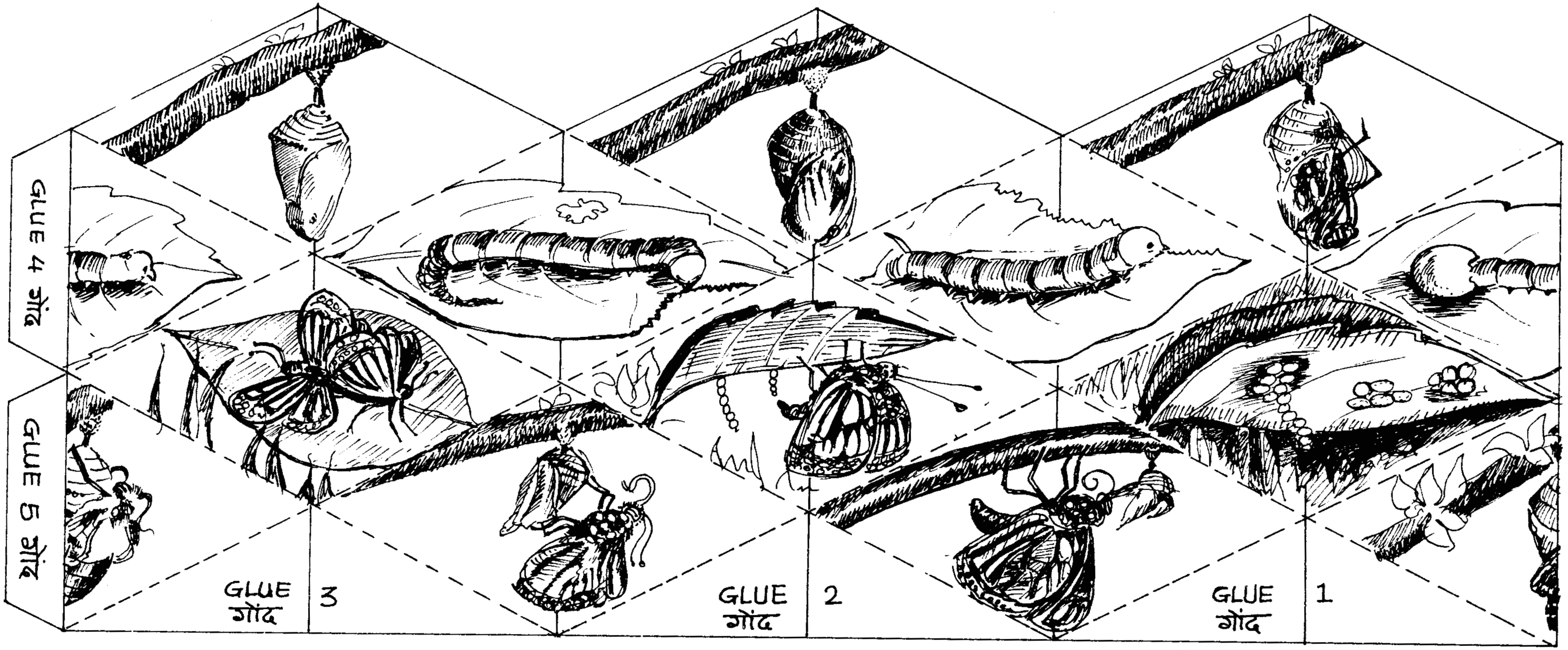
Flexagons

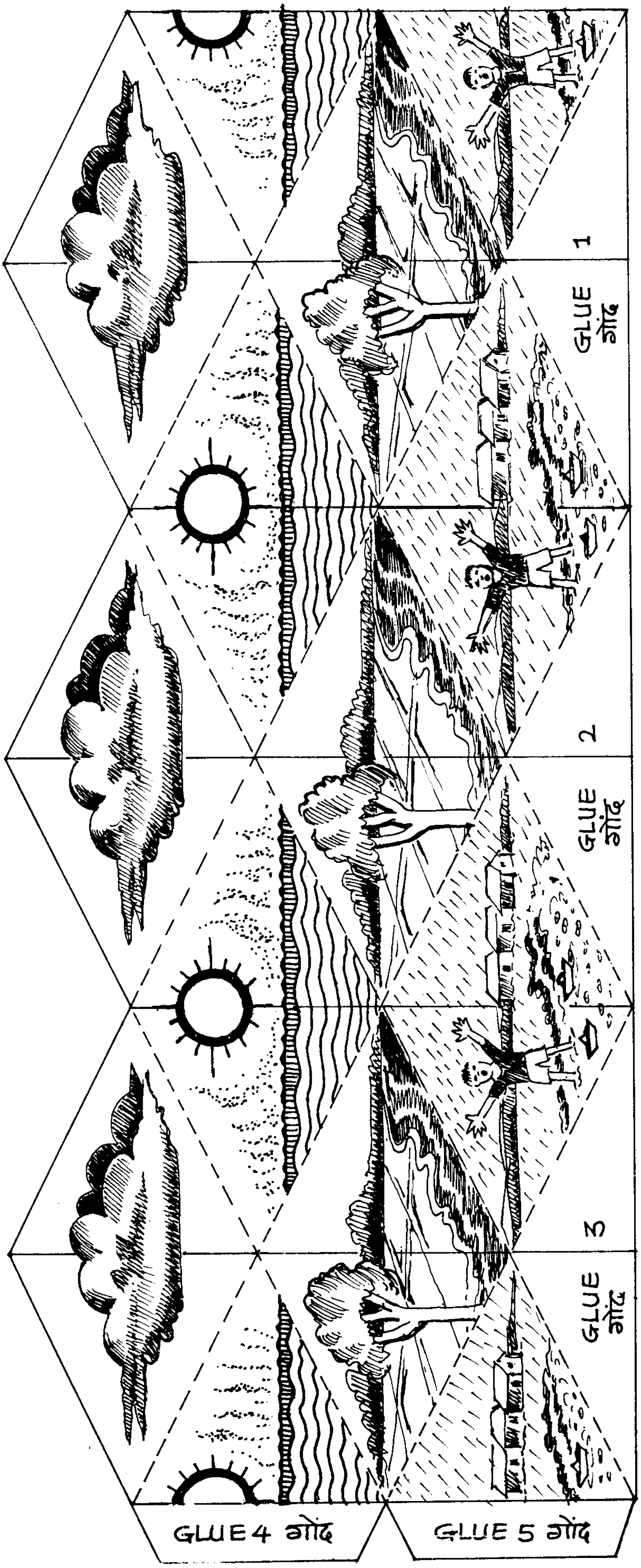
The flexagon is an amazing model. Each time that it flexes about its centre a different picture comes into view. It can be used to depict any four stage cycle or sequence. Four flexagon networks printed on thin card sheets are stapled in the middle of the book. The card sheets have the printed network on one side. The reverse side is plain white. Make the flexagons as follows : First cut out the network precisely along the outline Fig (1). Fold all eight diagonal lines (marked with dashes) away from the picture Fig (2). Fold all six vertical lines towards the picture Fig (3). First try to assemble the model without applying glue. When you can see how it fits together glue in order of 1,2,3,4,5. Glue 1,2,3 on the picture side Fig (4). Apply glue also to the three triangular hills on the plain side of the sheet Fig (5). These have not been marked on the network.

Stick Glue 1 of picture side to Glue 1 of plain side. Do the same with Glue 2 and Glue 3, to get the chain in Fig (6). Apply glue to flaps 4 and 5. They go inside the pocket to complete the ring Fig (7). The use of a quick dry impact adhesive like Fevibond gives better results. Once the model is dry flex it away to glory.


1
GLUE
गोंद
2
GLUE
गोंद
3
GLUE
गोंद
GLUE 4 गोंद
GLUE 5 गोंद


1
GLUE गोंद
2
GLUE गोंद
3
GLUE गोंद
GLUE 4 गोंद
GLUE 5 गोंद


GLUE 4 गोंद
GLUE 5 गोंद
GLUE
गोंद
3
GLUE
गोंद
2
GLUE
गोंद
1


1
GLUE गोंद
2
GLUE गोंद
3
GLUE गोंद
GLUE 4 गोंद
GLUE 5 गोंद

ఫ్లెక్సగాన్ల గురించి మరికొంత ముచ్చట :

ఈ పుస్తకంలో 4 రకాల చక్రీయ క్రమాను గతుల్ని (cyclical processes) చూపే 4 ఫ్లెక్సగన్లున్నాయి.

1. జలచక్రం: (a) సూర్యరశ్మివల్ల సముద్రపునీరు ఆవిరిగామారడం. (b) ఆవిరైన నీరు మేఘాలరూపాన్ని దాల్చడం. (c) మేఘాలు చల్లబడి వర్షించడం. (d) వర్షపునీరు కాలవలు, నదుల ద్వారా తిరిగి సముద్రంలో కలవడం ఈనాలుగు దశలూ పునరావృతమౌతుంటాయికదా!

2. జీవపరిణామక్రమం:- (a) 300 కోట్ల సం॥రాలక్రిందట ఆల్గేలాంటి చిన్న మొక్కలు. (b) 60 కోట్ల సం॥ రాల క్రిందట చేపల్లాంటి చిన్న జంతువుల ఆవిర్భావం. (c) 23 కోట్ల సం॥రాల క్రిందటి సరీసృపాలు. (d) 7 కోట్ల సం ॥ రాల క్రిందట క్షీరదాలు ఆవిర్భవించడం. ఈ దశలు పునరావృతంమౌతాయో లేదో గానీ యుద్ధం అంటూవస్తే ఈ పరిస్థితి తప్పదేమో!

3. సీతాకోకచిలుక జీవిత చక్రం:- (a) సీతాకోక చిలుక గ్రుడ్లు. (b) గ్రుడ్డునుంచి లార్వాపురుగు: (c) పురుగుప్యూపాగామారడం. (d) ప్యూపానుంచీ చిన్న సీతాకోక చిలుక. ఈ చక్రీయ దశలమధ్యనే సీతాకోక చిలుక జీవిస్తున్నది.

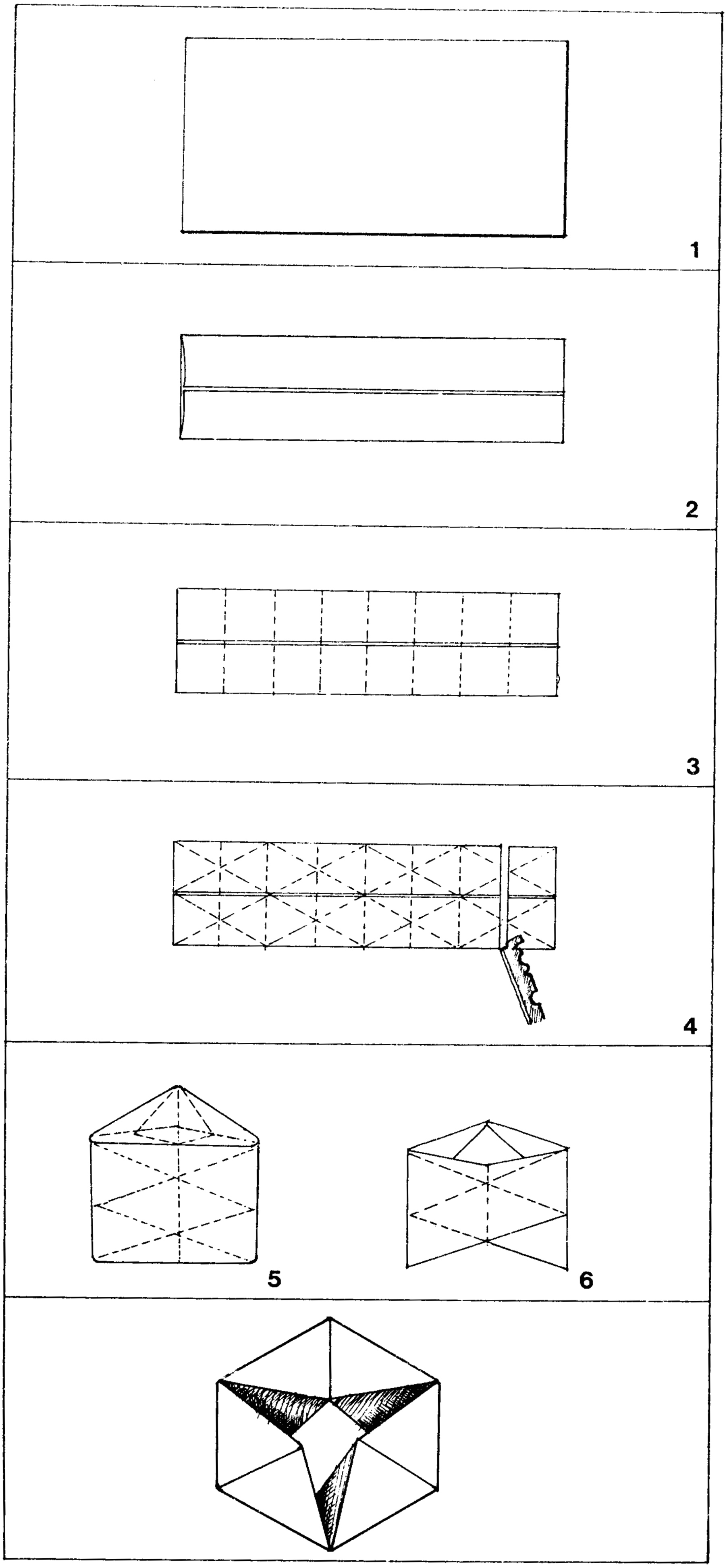
4. ఆహార చక్రం:- (a) చిన్న కీటకాలు. (b) కీటకాల్ని తినే కప్పలాంటి జంతువులు. (c) కప్పల్ని తినగలిగే పాము లాంటి జీవులు (d) పాముల్నిమింగే గ్రద్దలు. ఈ గ్రద్దలు చనిపోయాక వీటిమీద పరోక్షంగానైనా కీటకాలు ఆధారపడతాయి. కాబట్టి ఆహార చక్రం ఒకపునరావృతమయ్యే గతిక్రమం.

Flexagons continued

The printed card flexagon networks have the following stages.
WATER CYCLE a) the sun evaporating water from the oceans leading to b) cloud formation which results in c) rainfall which d) fills all the reservoirs with water.
EVOLUTION a) 3,000 million years, early sea with algae and simple water plants b) 600 million years, fishes, molluscs and crustaceans c) 230 million years, dinosaurs d) 70 million years, emergence of mammals including human beings.

BUTTERFLY's LIFECYCLE a) female laying eggs b) caterpillar emerging from egg/moulting c) pupa and d) a butterfly emerging from the pupa.
FOOD CHAIN a) butterflies (insects) eaten by b) frogs who in turn are eaten by c) snakes, who form the food for d) eagles (birds).

Actually the flexagon is a very powerful model for depicting any sequence or cycle - and nature is full of them. A plain network is given. Trace it and make several cycles/ chains on your own. Sticking the network on a old thin cloth (old sari) and then cutting, folding and pasting, makes a very long lasting flexagon.


1
2
3
4
5
6

సాదాపేపరుతో ఫ్లెక్సగాన్ :

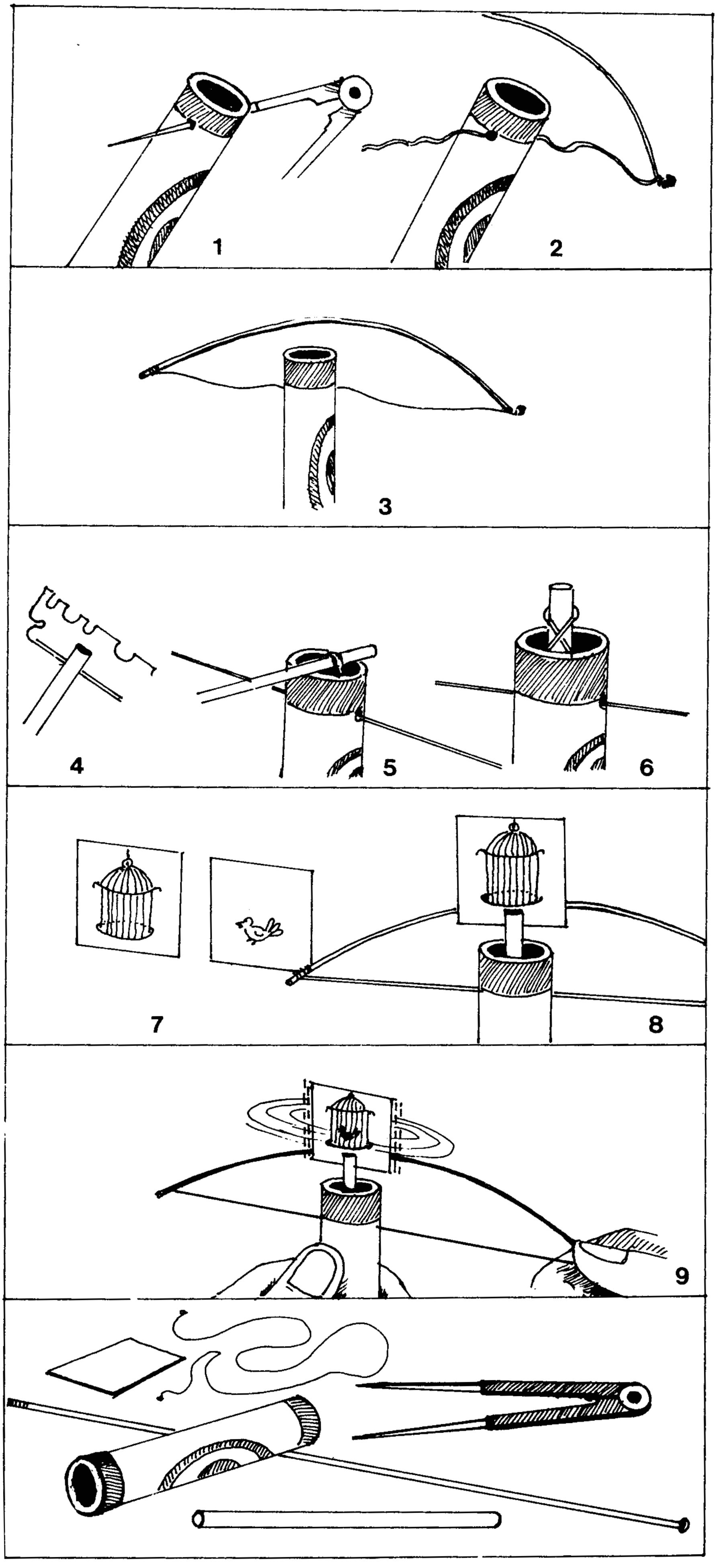
ఫ్లెక్సగన్ మోజులో పడ్డాక ఇహ యిలాంటివి ఎన్నింటినో చేసి ఆనందించాలనిపిస్తుంది కదూ! గీతలుగీసుకోవడం, అతికించుకోవడం లాంటి జంజాటం లేకుండానే సాదాకాగితంతో ఫ్లెక్సగాన్‌ని తయారు చేద్దామా! పొడవు వెడల్పులు 2 : 1 నిష్పత్తిలో ఉండేట్లు ఒక దీర్ఘచతురస్రాకార దళసరి కాగితాన్ని తీసుకొండి. పొడవుకు సమాంతరంగా మధ్యలో మడిచి (పటం 1) మడత రేకతో పొడవు అంచులు ఏకీభవించేటట్లు మరో రెండు మడతలు పటం 2లో మాదిరిగా వేయండి. కాగితాన్ని అలాగే పెట్టి వెడల్పుకు సమాంతరంగా 7 మతడలు ఒకేవైపుకు వేయడంద్వారా పటం 3లో చూపినట్లు 8 భాగాల్ని (అన్ని చతురస్రాకారపువి) చేయండి. ఈ అన్ని చతురస్రాలమూలల్ని కలూపుతూ వాని కర్ణాల వెంబడి పైమడతలకు వ్యతిరేకదిశలో మడవండి. కుడివైపున్న 8వ చదరాన్ని కొంచెం 7వ భాగంలోకి వెళ్ళి కత్తిరించి వేయండి (పటం 4). ఇపుడు 7వ చదరపు రెక్కల్ని ఎడమప్రక్కనున్న మొదటి చదరం సంచిలో దూర్చి షడ్భుసట్టకాన్ని తయారు చేయండి (పటం 5). ఇపుడు పటం 6లో చూపినట్లు పట్టికపు ముడుతల్ని లోనికి ముడుచుకొనేట్లు చేయండి. సులువుగా తిరిగే ఫ్లెక్సగాన్ ఆకారంలోకి పట్టకం ముడుచుకొంటుంది. ఇపుడు ప్లెక్సగాన్ రాంబస్‌లమీద మీకిస్టమైన చక్రీయ క్రమాను గతుల దశల్ని చిత్రించి ఆనందించండి.

ఈ సచలన భుజి (ఫ్లెక్సగన్)ని 40 సం।రాల క్రిందటనే డిజైన్ చేశారు. అప్పట్నించీ దాన్ని రకరకాల అవసరాలకు వాడుతూ ఉన్నారు. సాధారణంగా బహుళ జాతి కంపెనీలు తమ కంపెనీల వుత్పత్తుల బొమ్మల్ని ప్రకటనల్ని చిత్రించి ప్లెక్సగాణ్లను ప్రచారనిమిత్తం ఉపయోగిస్తున్నారు. మనం విద్యార్జనలో కూడా ఉపయోగించవచ్చుని తెలుసుకున్నాం కదా!

Plain Paper Flaxagon

Having caught the flexagon bug you'll like to make many more. Here is a no-network, no-nonsense way of folding flexagons out of plain paper. No gluing is necessary.

Take a rectangular (20 cms x 10 cms) sheet of bond or any stiff paper. The rectangle should be made up of two exact squares Fig (1). Crease the midline along the length, and fold the long edges to this midline Fig (2). Fold eight equal segments along the width Fig (3). Fold the diagonal creases using a straight edge Fig (4) and then cut of slightly more then one segment. Insert the seventh segment into the pocket of the first segment to make a prism Fig (5). Crease the top and bottom edges of the prism inwards Fig (6). When the folds are at this stage rotate several times to reinforce the creases. Draw any attractive pattern, cycle or sequence on the four facets of this model. Flexagons were invented about 40 years ago. Since then they have been put to a variety of uses, including sales promotion of products by multinationals. But as you can see flexagons have many more interesting educational possibilities.


1
2
3
4
5
6
7
8
9

విల్లుతో డ్రిల్లు :

మనం వస్తువల్ని కంటితో చూస్తాము. ఆవస్తువును కంటి ఎదుట్నుంచి తీసివేసినా దాని రూపం మన మస్తిష్కంలో కొంత కాలం (సెకనులో 16 వ వంతు కాలం) మేర ఉంటుంది. ఈ దృగ్విషయాన్నే దృష్టి నిశ్చలత లేదా పర్సిస్టెన్స్ ఆఫ్ విజన్ అంటారు. ఈ సూత్రం ఆధారంగానే సినిమాలు, టి.వీలు మనం చూడగల్గుతన్నాము.

గ్రామాలలోవడ్రంగి పిరసానిని వాడడం మీరు చూసే ఉంటారు. ఈ దృష్టి నిశ్చలతను పిరసాని లాంటి పమూనాని తయారుచేసి పరిశీలించవచ్చును.

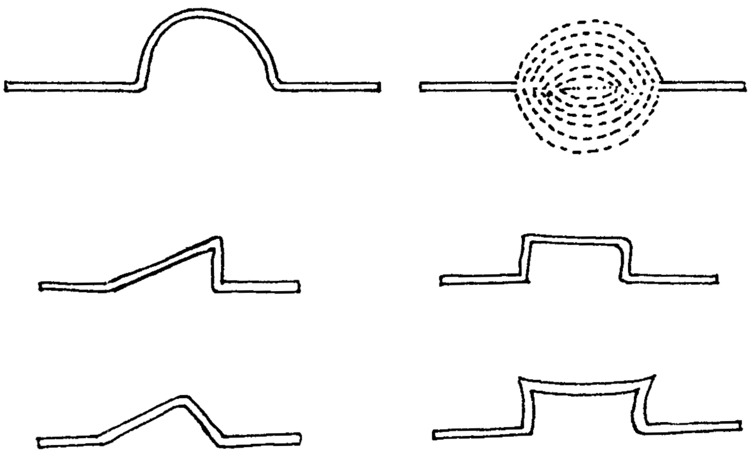
ఒక ఖాళీదారపు ఉండయొక్క రీలును తీసుకొని పటం 1లో మాదిరి ఒక చివరలకు 1 సెం.మీ దూరంలో అడ్డంగా రంధ్రం చేయండి. ఒక దారాన్ని పటం 2లోలాగ ఆరంధ్రంలోంచి దూర్చి పటం 3లోచూపినట్లు దారపు చివర్లను ఒక సైకిల్ చక్రపు పుల్ల చివర్లకు వంచి కట్టండి. దారం కాస్త లూజుగా ఉండాలి. 10 సెం. మీ. పొడవుగల చీపురు పుల్లకు ఒక చివర సెం.మీ లోతుకు మధ్యలో చీలిక చేయండి. ఈ చీపురుపుల్లను రీలులోంచి అవతలికి రంధ్రంద్వారా దూర్చండి. చీలిక చివర పైకి ఉండేలా కొంచెం క్రిందుగా దారంతో లూపును వేసి చీపురుపుల్లను స్థిరంగా ఉంచండి. (పటం 6). విజిటింగ్ కార్డు సైజులో దళసరి కాగితపుముక్కల్ని తీసుకుని రెండువైపులా వేర్వేరు బొమ్మలు (ఉదాపంజరము, చిలుక) గీచి చీపురు పుల్ల చీలికలో దూర్చి (పటం 8) విల్లును పటం 9లోలాగా అటూ యిటూ లాగితే చీపురుపుల్ల దానితోపాటు విజిటంగ్ కార్డు తిరుగుతాయి. పంజరంలో చిలుక ఉన్నట్లు రెండుబొమ్మలూ కలిసి కనిపిస్తాయి. ఎన్నోరకాల బొమ్మల్ని గీసి ఆనందించండి.

Bow Drill

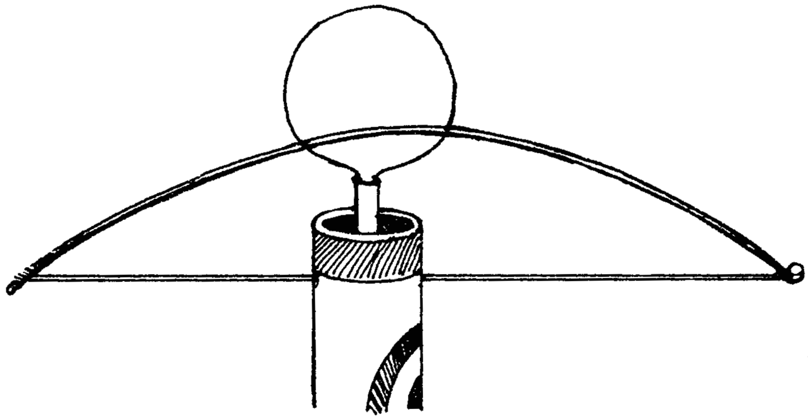
Normally we see things with our eyes. But we continue to see a thing for a little while longer even after it has been removed from sight. This is called 'persistence of vision'. The principle of the ancient bow-drill, still in use by carpenters can be incorporated into an ingenious folktoy to demonstrate the persistence of vision.

Take an empty cotton thread reel. Make a hole about 1 cm. from one end with a divider point Fig (1). Weave a thread through this hole Fig (2) and tie its ends to the two ends of a cycle spoke bent into an arc Fig (3). The bow string should be slightly loose.

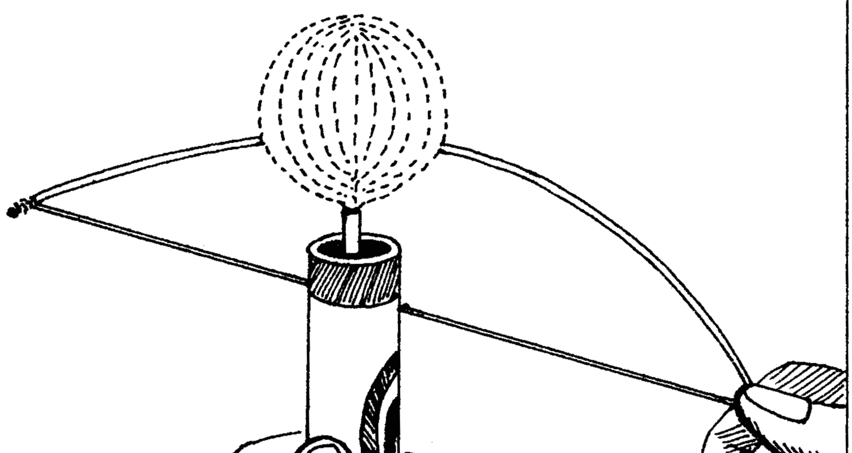
A phooljhadu (broomstick) reed 10 cms. long is split for about 1 cm. on one end Fig (4). Insert the other end of the reed inside the reel and yank out the thread Fig (5). Rotate the reed by 180 degrees and insert it inside the reel so that the thread loops once around the reed Fig (6). Make a bird and a cage on either side of a 3 cms. square card sheet Fig (7). Wedge the card in the slit on top of the reed Fig (8). On moving the bow to and fro the reed twirls and the bird appears to be encaged Fig (9).



10



11



12

విల్లుతో చేసిన డ్రిల్లుతో మరికొన్ని ప్రయోగాలు :

ఈ డ్రిల్లులో ఒక చక్కని యాంత్రిక సూత్రం యిమిడి ఉంది. రేఖీయగమనాన్ని భ్రమణగమనంగా మారుస్తున్న సాధనం యిది. అనగా సరళరేఖమీది చలనాన్ని వృత్తాకార చలనంగా మారుతున్నదన్న మాట. స్టీముఇంజను, బస్సుల్లో ఈ సూత్రం ఆధారంగానే చక్రాలు తిరుగుతున్నాయి. మనం తయారు చేసిన డ్రిల్లులో విల్లును లాగినపుడు విల్లు దారం సరళరేఖలో కదుల్తుంది. కానీ ఈ దారం చీపురు పుల్లచుట్టూ లూపుగా కూడా ఉండడంవల్ల చీపురు పుల్లనుగుండ్రంగా త్రిప్పగలుగుతున్నది. మరి భ్రమణ గమనాన్ని రేఖీయ గమనంగా మార్చగలమా! తప్పకుండా! వక్తిమార్పు రెండు వైపులకూ జరుగుతుంది. మనం రేడియోల్లో స్టేషన్లు మార్చే మీటను గుండ్రంగా తిప్పుతూంటే, స్టేసన్లను చూపే సూచిక (Pointer) సరళరేఖలో కదులుతున్నదికదా! ఇపుడు ఈ డ్రిల్లుతో కొన్ని గణిత శాస్త్ర ప్రయోగాల్ని చేసిచూద్దాము. ఒకవృత్తాన్ని దాని వ్యాసం అక్ష్యంగా త్రిప్పితే అదిగోళాకృతిని సూచిస్తుందనీ, సమకోణ త్రిభుజాన్ని అంబకోణంగల ఏ భుజం అక్షంగా నైనా త్రిప్పితే శంఖాకృతి ఏర్పడుతుందనీ, చతురస్రాల్ని భుజాలకు సమాంతరంగా త్రిప్పితే స్థూపాకృతులు ఏర్పడుతాయనీ మనకు తెలుసు. ఈ విషయాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా నిర్ధారించుకోవచ్చును. ద్విమితయంలో ఉండే పైన తెలుపబడిన వృత్తం, చతురస్రంలాంటి వానిని డ్రిల్లు చీలికలో ఉంచి త్రిప్పండి. త్రిమితీయ నిర్మాణాలు అగుపించడం గమనించండి. పటం 11 లో చూపినట్టు వృత్తాన్ని త్రిప్పితే పటం 12 లో చూపిన గోళాకృతి ఏర్పడడం జరుగుతుంది. ఇలాంటి నిర్మాణాల్నే మరెన్నెటినో పటం 10లో మాదిరిగా తయారు చేసి త్రిప్పితే ఏర్పడే త్రిమితీయ ఆకృతుల్ని గుర్తించి ఆనందించండి.

Bow drill continued

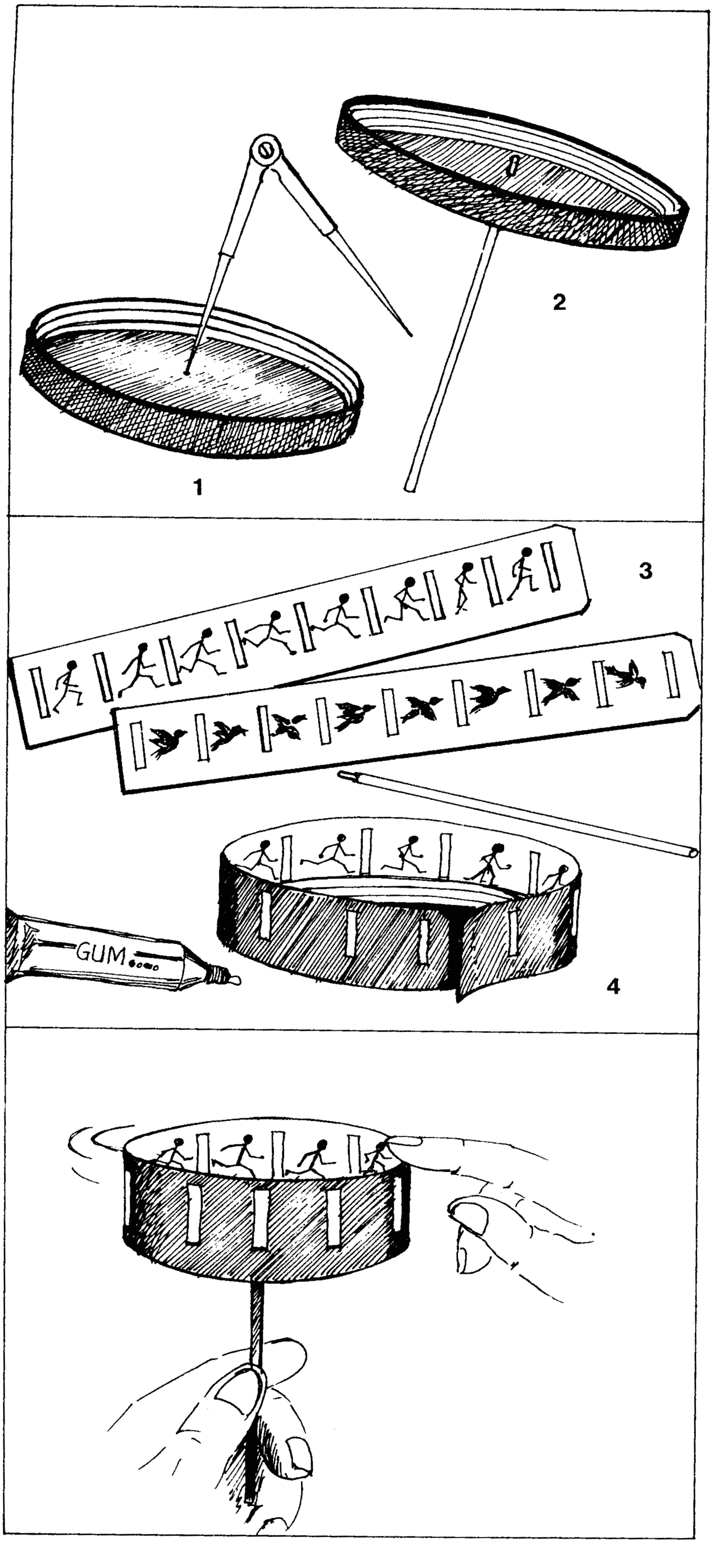
The bow drill is a beautiful mechanism. This rudimentary machine converts straight line motion of the bow, into rotary motion of the reed.

If, however, the reel is held in one hand and the reed rotated,it moves the bow to and fro. This familiar mechanism is used in all radio knobs, where rotary motion of the knob is converted into the straight line motion of the pointer.

This mechanism can also be used for producing rotation of solids. Take pieces of soft wire and bend them in sections shown in Fig (10). Now twirl them between your fingers to produce a solid of rotation.

If you make a circular hoop of wire and wedge it in the reed of the bow drill Fig (11). On rotation you will see the spherical profile of a revolving circular hoop Fig (12).

If the wire hoop is bent into a rectangular shape then on rotation you will see a cylinder. Make several such interesting rotation of solids.


1
2
3
GUM
4

మూకీ చలన చిత్రము :

దృష్టినిశ్చలత్వం లేదా పర్సిస్టెన్స్ అఫ్ విజ్హన్ అన్ నియమాధారం గానే మనం సినిమాలు. టివీలు చూడగల్గుతున్నామని ముందు అనుకున్నాం కదా! ఇపుడు మనం ఒకమూకీ చిత్రాన్ని తయారు చేద్దాము.

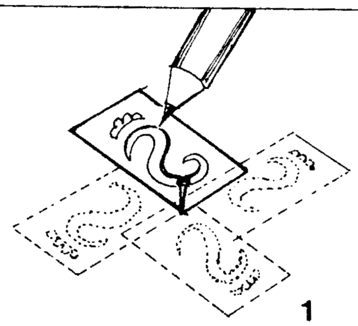
చీకటి గదిలో ఒక జ్వాల లేని అగ్గిపుల్లను పట్టుకొంటే ఒక బిందువుదగ్గర వెలుగు ఉన్నట్లు గుర్తిస్తాము. ఇపుడా అగ్గిపుల్లను గిర గిరా త్రిప్పితే వృత్తాకారంలో వెలుగు రేఖను చూస్తాం. రకరకాల ఆకృతుల్లో అగ్గిపుల్లను గిరగిరా త్రిప్పిచూడవచ్చును. కానీ వెలుగు వస్తున్నది ఒక బిందువునుంచి మాత్రమే!

మీ ఖాళీ నోటు పుస్తకంలో వరుసగా అన్ని పేజీలమీద ఒక క్రమానుగతిలో ఏవైనా బొమ్మల్ని గీయండి. ఇపుడు పేజీలను చరచరా విడమర్చి చూస్తే పేజీతలమీద బొమ్మల్లో కదలిక ఉన్న భ్రాంతి కలుగుతుంది. మూకీ చిత్రం వెనుక ఈ సూత్రమే ఉంది.10 సెం.మీ వ్యాసం ఉండే ఎదైనా ప్లాస్టిక్ జాడీ మూతమధ్యలో కాంపాస్ పెట్టెలోని విభాగినితో చిన్న రంధ్రం చేయండి (పటం 1). బాల్ పాయింట్ పెన్ రీఫిల్‌కు ఉండే ఇత్తడిముక్కును ఊడదీసి ఈ రంధ్రంలో దూర్చండి. ఇపుడొక దళసరి కాగితాన్ని తీసుకుని రిబ్బన్‌లాగా పొడవుగా కత్తిరించుకొండి. దాని మీద అంగుళం ఎడంతో సమానదూరాల్లో వెడల్పు అంచుకు సమాంతరంగా ఉండేటట్లు పటం 3లో మాదిరిగా రంధ్రాలు చేయండి. రంధ్రానికి మధ్య ఉండే ఖాళీ చోట్లలో క్రమానుగతిని చూపే అనేక బొమ్మల్ని గీయండి (ఉదాహరణకి పరుగెత్తుతున్న మనిషి) లేదా ఎగురుతున్న పక్షి), ఈరిబ్బన్‌ను ప్లాస్టిక అంచుమీద బొమ్మలులొనికి ఉండేట్లు అతికించండి (పటం 4) విభాగిని ముల్లును రీఫిల్ ముక్కులో ఉంచి ప్లాస్టిక్ మూతను త్రిప్పితే రిబ్బన్‌కూడా తిరుగుతుంది. రిబ్బన్ కుండే రంధ్రాల్లోంచి చూస్తూ తిప్పితే పరుగెత్తే మనిషో, ఎగిరే పక్షిగానీ కనిపిస్తాయి. ఇలాగే ఎన్నో నిశ్చల చిత్రాల్ని గీసి ఫోటోలు తీసి ఒక క్రమ పద్ధతిలో తిరిగి ప్రదర్శిస్తే బొమ్మల్లో కదలిక వస్తుంది. దీన్నే అనిమేషన్ అంటాము. మీరు ప్రతివారం టి.వి లో చూసే వాల్ట్ డిస్ని కార్టూన్ చిత్రాలు ఈ కోవకు చెందినవే!

Silent Motion Film

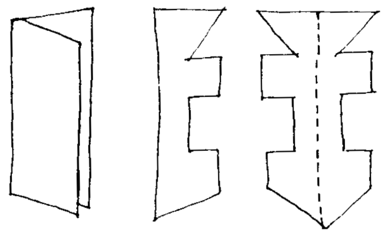
If you wave a smouldering matchstick in a dark room you will not see a distinct point of light changing position. On the contrary, as you move your hand you'll see a continuous curve of light. By moving your hand fast enough you can make a glowing figure of eight, circles or ovals. Try making a flip book in which pictures change very gradually from one page to the next. When you let the pages riffle by under your thumb, the pictures blend into one another and there is the illusion of motion. It is very much like looking at a film without sound.

Here is another way of making a short, soundless motion film. Take a old plastic jar lid approx. 10 cms. in diameter and make a hole in its centre with a divider point Fig (1). Insert the brass tip of a ballpen refill in this hole Fig (2). The jar lid should rotate smoothly on the refill tip pivot. Cut a strip of card sheet long enough to go around the circumference of the lid. Draw gradually changing pictures on this strip. Cut slits between the pictures Fig (3). Glue the strip on the rim of the lid with the pictures inside Fig (4). On rotating the lid you'll see a animated motion picture of a man running. You could make a bird fly or a joker throw up eggs. For a better view colour the outside of the slit strip black.

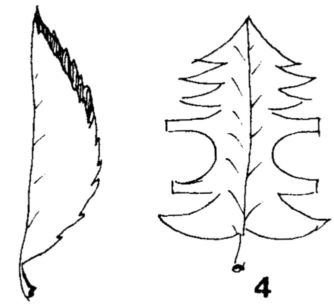


1

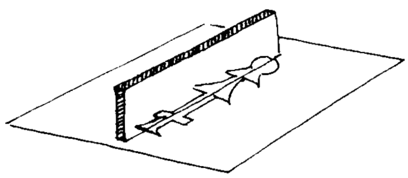
2



3

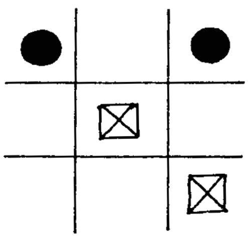


4

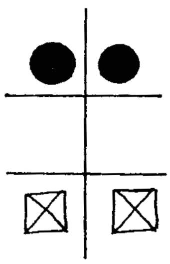


5

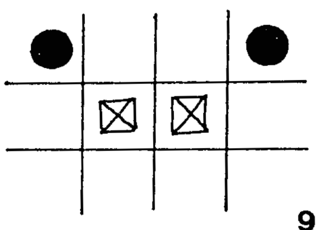
6



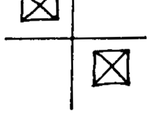
7



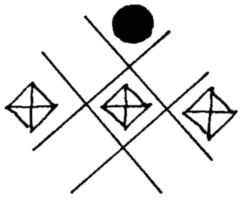
8



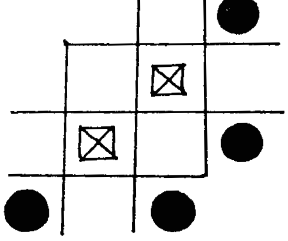
9



10



11



12

దర్పణ ప్రతిబింబాల్లో ప్రమోదాలు :

ప్రకృతిలో సౌష్టవత అనంతం. సీతాకోకచిలుక రెక్కల్ని చూడండి. పైకి ముడిస్తే రెండూ ఒకదానిమీద ఒకటి సరిగ్గా అమరుతాయి. ఈ రెక్కలు కలుసుకొనే రేఖను దర్పణసౌష్టవరేఖ అంటారు. ఒక పోస్టుకార్డులో ఏదైనా బొమ్మరూపాన్ని కత్తిరించి దానిని తెల్లకాగితంమీద ఉంచి ఇంకును రుద్దండి. తెల్ల కాగితంమీద బొమ్మముద్రించబడుతుంది. పోస్టు కార్డును మరొక కోణంలో ఉంచి అదే కాగితం మీద మళ్ళీ బొమ్మను ముద్రించండి. అలాఅనేక బొమ్మల్ని పటం 1లో మాదిరిగా వలయాకారంలో ముద్రించండి. ఈ బొమ్మల సముదాయానికి వలయసౌష్టవం ఉందని అంటాము (పటం 2). ఒక కాగితాన్ని మధ్యకు మడిచి అంచుల మీదగానీ లేదా మడత మీదగానీ కత్తెరతో డిజైన్లు కత్తిరించండి. కాగితాన్ని విడదీసి చేస్తే కుడి ఎడమ భాగాలు జోడీగా ఉంటున్నట్లు దర్పణ సౌష్టవం ఉండే ఉమ్మడి డిజైను కనిపించుతుంది. చెట్ల ఆకులకు ఈ రకమైన సౌష్టవం ఉన్నదని గుర్తించండి (పటం 4). ఎన్నెన్నో కొత్త కొత్త తరహాల్లో బొమ్మల్ని యిలా కత్తిరించి ప్రమోదాన్ని పొందండి. ఇలాంటి సౌష్టవం ఉన్న బొమ్మల్ని సగమే గీసి ప్రక్కనే అద్దాన్ని ఉంచితే మిగతా సగం ప్రతిబింబంగా ఏర్పడుతుంది (పటం 5). సంయుక్త పత్రాల మధ్యవృంతం మీద అద్దాన్ని ఉంచి చూస్తే మొత్తం ఆకు కనిపిస్తున్నట్లుంటుంది (పటం 6).

పటం 7 మీద అద్దాన్ని రకరకాల స్థానాల్లో వివిధ కోణాల్లో ఉంచి ప్రతిబింబంలో కలిపి సంయుక్తంగా చూస్తే పటం 8,9,10,11,12 లలో చూపిన చిత్రాలు కనిపిస్తాయి.

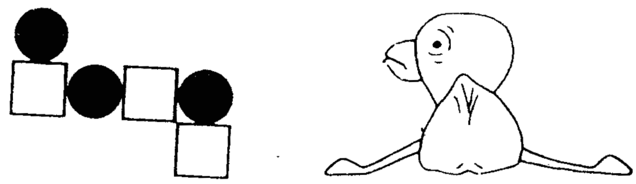
Mirror Puzzles

Nature is replete in symmetry. A butterfly's wings are a good example. One half of the wings can be folded on to the other half to match exactly. The fold then becomes the line of symmetry. Cut a pattern on a postcard. Push a pin in one corner and draw the pattern Fig (1). Rotate a quarter turn and draw again. Repeat it to get Fig (2). It shows rotational symmetry.

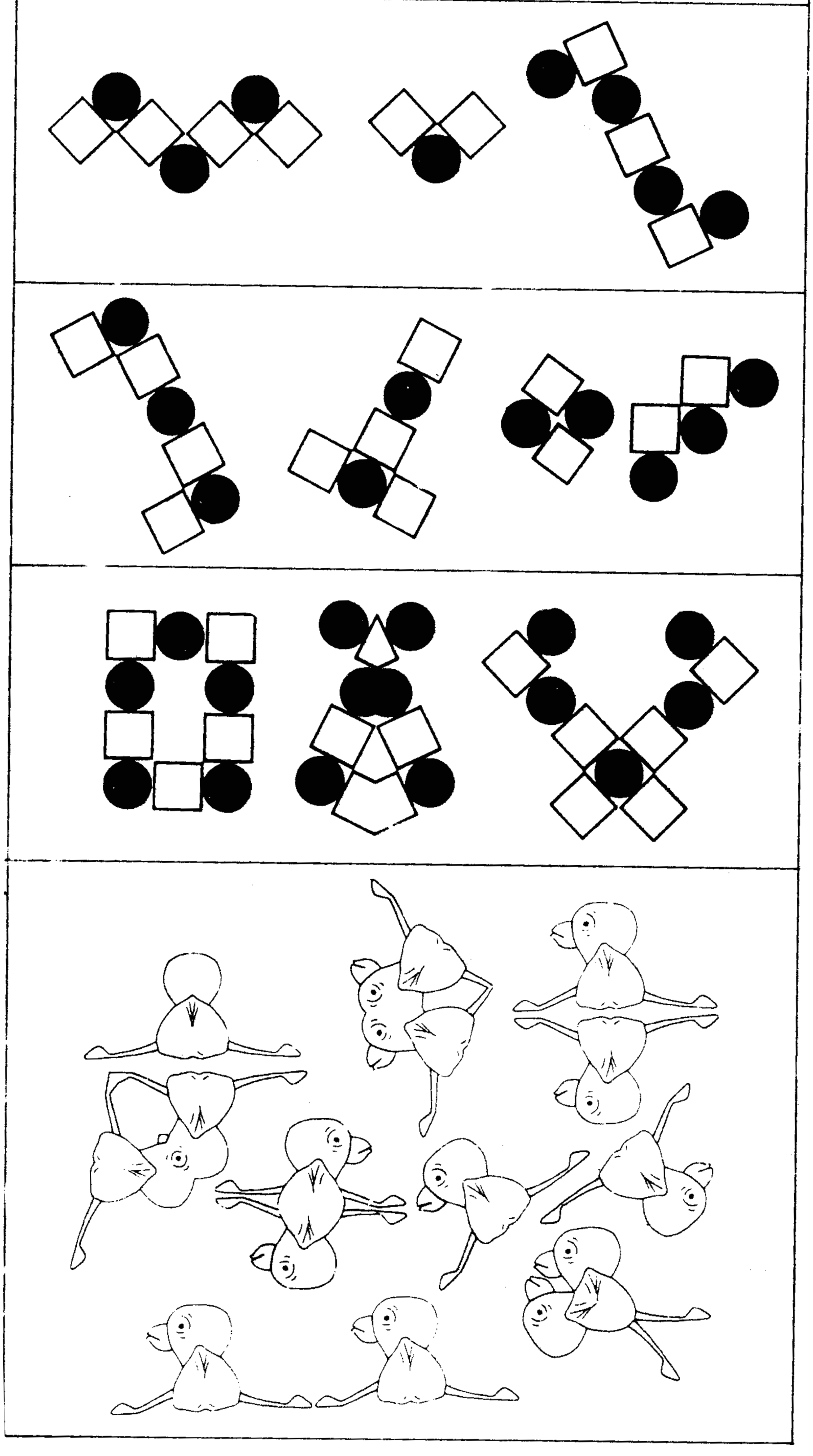
Fold a paper in half. Cut shapes in its edges. Open the paper to see pattern Fig (3). Which is the line of symmetry? You can use leaves too for this purpose Fig (4). Invent lots of new shapes

Draw a shape and put a mirror besides it so that the shape doubles itself Fig (5). Search for compound leaves that look as if they have been doubled up in a mirror Fig (6).

Stand the mirror on Fig (7). Slide and turn the mirror to see the patterns change. Now orient the mirror on Fig (7) in such a way so that you can see the patterns which match with Fig (8) Is your mirror on a vertical line facing to the right? Again place the mirror on Fig (7) in different orientations to get Fig (9, 10, 11 & 12).



13



అద్దాలలోని ప్రతిబింబాల్తో మరికొన్ని సరదాలు :

పటం 13లో చూపిన బొమ్మలు చాలా చిత్రమైనవి. ఒకటేమో నల్లని వృత్తాలు, కాళీ చదరాలతో పడుకున్న 'S' లాగా వుంది. రెండో బొమ్మలో ఒక చిన్న కోడిపిల్ల వుంది. అద్దాన్ని ఈ బొమ్మల మీద వేర్వేరు బోట్ల వేర్వేరు కోణాల్లో నిలబెట్టి, వస్తువును దాని ప్రతిబింబాన్ని సంయుక్తంగా చూస్తే మనకు విభిన్నమైన ఆకృతులు కనిపిస్తాయి. కాని మిమ్మల్ని తమాషా పట్టించాలని ఇలా చూస్తే సాధ్యపడని బొమ్మలు కొన్నింటిని పటంలో. చూపడం జరిగింది ఏ బొమ్మలు అద్దంతో చూస్తే కన్పిస్తాయో, ఏవి అలా చూడ్డానికి అసాధ్యమో చెప్పగలరేమో ప్రయత్నించండి. ఇలాంటి బొమ్మల్నే మీరూ మరి కొన్ని గీసి అద్దంలోంచి చూసి ఆనందించండి.

కొన్ని వస్తువులకు ఒకటి కన్న ఎక్కువ దర్పణ సౌష్టవ రేఖలు వున్నట్లు మీరు గుర్తించి వుంటారు. ఉదా॥ చతురస్రము, రాంబస్. చతురస్రానికి భుజాలకు సమాంతరంగా రెండు, కర్ణాల మీద మరో రెండు దర్పన సౌష్టవ రేఖలు వున్నాయి. రాంబస్‌లో కర్ణాలమీద సౌష్టవ రేఖలు వున్నాయి. కొన్ని వస్తువుల కయితే దర్పణసౌష్టవ రేఖ అసలే వుండదు. ఉదా: పాదరక్ష. వృత్తానికయితే ఇలాంట రేఖలు అనంతం. ఎందుకంటే ప్రతి వ్యాసమూ ఒక సౌష్టవరేఖే!

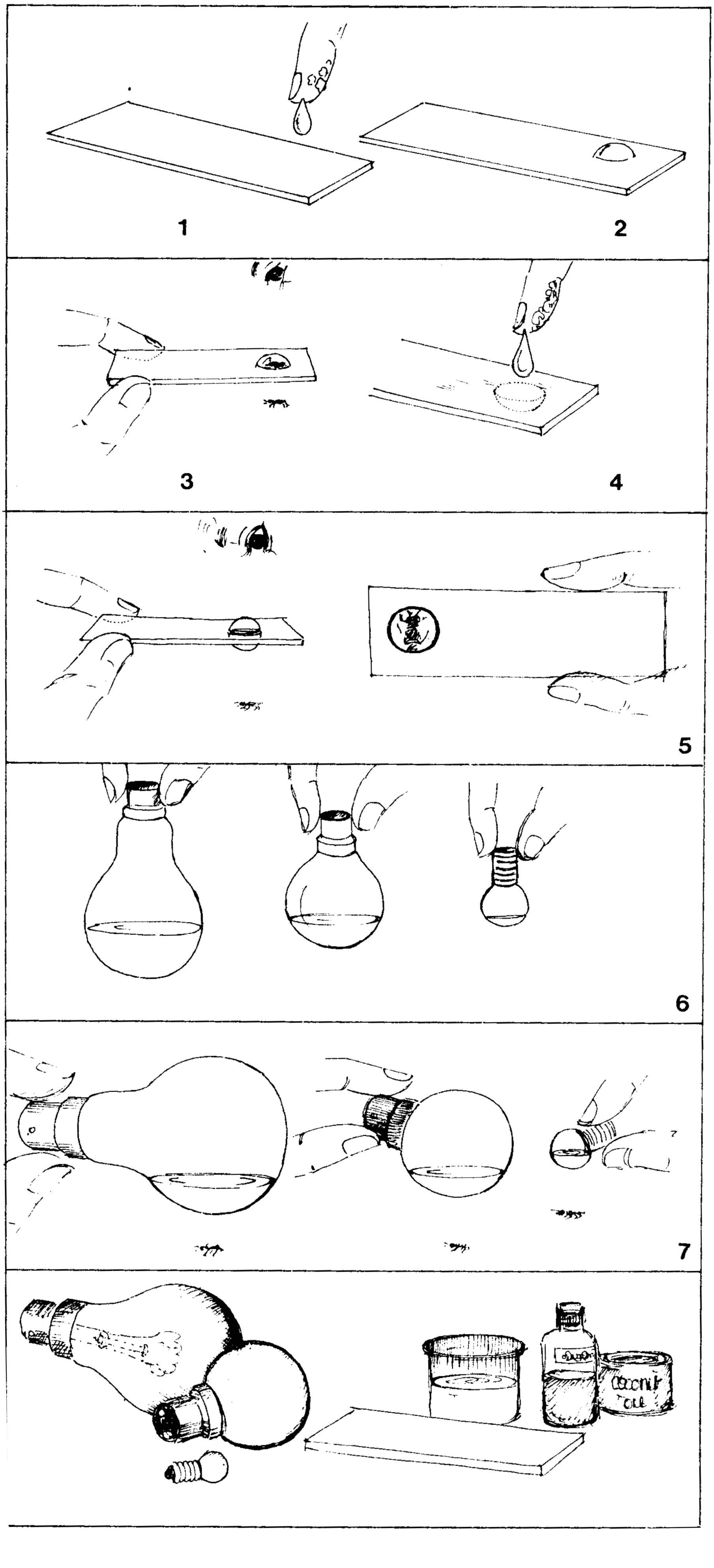
ప్రకృతిలో అనేక వస్తువుల్లో సర్వత్రా కనిపించే సౌష్టవత్వాన్ని గుర్తించడం అలవర్చుకోండి. కొన్ని అక్షరాల లోను, అంకెల్లోను సౌష్టవాన్ని చూడండి. మీపేరును వ్రాసుకుని అందులో ఎన్ని అక్షరాలకు సౌష్టవత్వం ఉందో ఎన్నింటికి లేదో పరిశీలించండి. సౌష్టవత్వం పెద్దపెద్ద నిర్మాణాల్లోనేకాక అణుస్థాయివరకూ ప్రాముఖ్యతను కల్గిఉంది.

Mirror Puzzles continued

Two mirror masters - one composed of squares and dark circles, and the other of a chick are given in Fig (13). Each time you have to place your mirror on the mirror master only, in various orientations and get all the patterns given below. You'll be able to get most of them. But some of the patterns have been included to trick you. They are not simply hard, but they are impossible. Can you locate the impossibilities? If you have enjoyed these mirror puzzles why not make some of your own.

By now you must have seen that some shapes have more than one line of symmetry. Some have none. How many lines of symmetry are there in a square? Four, is'nt it. Place a mirror strip on each of these lines and see how the square remains unchanged. Can you place the mirror to make squares of different sizes? On the other hand any line which passes through the centre of a circle is a line of symmetry, but can you place the mirror to make different sized circles?

Develop an eye for looking at symmetries. You'll find them everywhere - even in alphabets and numerals. Which alphabets have no line of symmetry? Which have one? Two? Write your name in capital letters. Find the alphabets which have atleast one line of symmetry.


1
2
3
4
5
6
7

నీటి బొట్టుతోను, బల్బులతోను సూక్ష్మదర్శనులు :

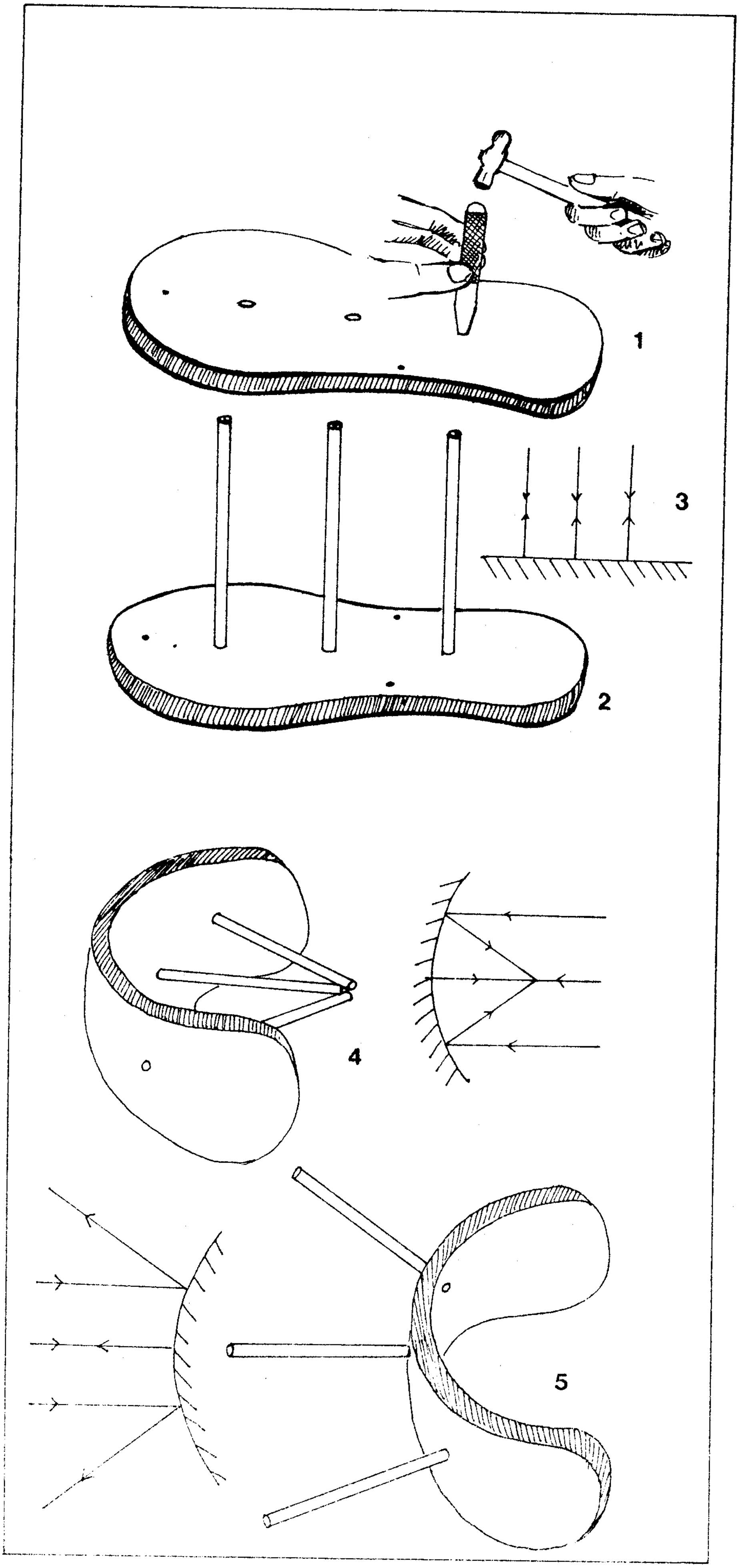
ఒక సమతలంగాఉండే పారదర్శక గాజజు పెంకునుగానీ, హాస్పిటళ్ళలో లభించే గాజుస్లైడును గానీ తీసుకుని కొంచెం నూనె పూసి గుడ్డతో తుడవండి. ఒక అంచు దగ్గర స్లైడు మీద పటం 1లో వలె ఒక నీటి బొట్టును ఉంచితే అది సమతల కుంభాకార కటకంలాగా పని చేస్తుంది. (పటం 2) పటం 3లో చూపినట్లు ఈ బిందువు గుండా ఏదైనా సూక్ష్మమైన వస్తువును (ఉ॥ ఎర్ర చీమ) చూడండి. ఎలా కనిపిస్తున్నదో గ్రహించండి. ఇపుడు స్లైడును వెనక్కి త్రిప్పండి. బిందువు ఆవలివైపున వ్రేలాడుతూ ఉంటుంది. ఈ బిందువుకు సరిగ్గా పైన మరో నీటి బిందువును ఉంచండి (పటం 4). ఇపుడు ద్వికుంభాకార కటకం ఏర్పడింది. మళ్ళీ అదే వస్తువును ఈకటకం ద్వారా చూసి సైజులో వచ్చిన మారును గుర్తించండి. వస్తువును పెద్దదిగా చేసి చూపటంలో ద్వికుంభాకార కటకానికీ, సమతల కుంభాకార కటకానికీ గల సామర్ధ్యాల్ని పోల్చి పరిశీలించండి. నీటి బొట్టునే కాకుండా ఇతర ద్రవాల (గ్లిసరీన్, కొబ్బరినూనె వగైరా) ను కూడా ఉపయోగించి కటకాల్ని చేసి పరీక్షించండి. ఏ ద్రవంతో మంచి సూక్ష్మ దర్శిని ఏర్పడుతున్నదో గ్రహించండి.

ఇంట్లో వాడిన తర్వాత కాలిపోయిన 40 వాట్లు, జీరోవాట్లు బల్బుల్ని, టార్చిలైటు బల్బుల్ని సేకరించి రెసిన్‌భాగాన్ని జాగ్రత్తగా పగలకొట్టి లోపల ఉన్న ఫిలమెంటును బయటికి తీయండి. బల్బు ఖాళీగా ఉండాలి. పటం 6లో మాదిరిగా బల్బులో సగానికి నీరు పోస్తే సమతల కుంభాకార కటకాలు ఏర్పడుతాయి. ఏ కటకం మంచి సూక్ష్మదర్శినిగా పనిచేస్తున్నదో గుర్తించండి. టార్చిలైటు బల్బుతో ఏర్పడిన కటకం అత్యంత సామర్ధ్యం ఉంటుంది. కటకం ఒక వస్తువును పెద్దదిగా చూపే సామర్ధ్యానికీ, దాని వలయవ్యాసార్ధానికీ (Radius of Curvature) విలోమానుపాత సంబంధం ఉండడమే దీనికి కారణం.

Drop and Bulb Microscopes

Take a broken glass pane or slide and rub it on your hair to apply a thin layer of oil. Gently place a drop of water on the slide Fig (1). The water drop 'sits' on the slide and makes a plano-convex lens Fig (2). Look at some small print or an ant through the drop lens Fig (3). Do the ant's legs appear any the bigger? Now quickly invert the slide, so that the drop instead of 'sitting up' will be 'hanging down'. Place another drop on the slide right on top of the previous drop to make a double convex lens Fig (4). Does the 'hanging-sitting' combination make any difference to the magnification Fig (5). Repeat the experiments using drops of glycerine and coconut oil instead of water. Does it make any difference to the clarity, magnification?

Remove the filaments of a 40 Watt, Zero Watt and torch bulbs by carefully hammering at the resin ends. Half fill the bulbs with water Fig (6). The water surface in combination with the bulb curvature makes a plano-convex lens. Observe the same object through all the three bulbs Fig (7). Which bulb magnifies the most? You'll see that the torch bulb with the least radius of curvature magnifies the most. Can you now see that magnification is inversely proportional to the radius of curvature.


1
2
3
4
5

పాదరక్షతో కాంతికిరణ నామూనా :

ఒకపాత హవాయి చెప్పు అడుగుభాగాన షుమారు 5 సెం.మీ ఎడంలో 3 రంధ్రాలను చేయండి (పటం 1) 20 సెం.మీ పొడవుండేలావుపాటి చీపురుపుల్లల్ని ఈ రంధ్రాలల్లో దూర్చండి (పటం 2). అవి సమాంతరంగా ఉండి సమతల దర్పణాలమీద కాంతి కిరణ పతనం పరావర్తనాల దిశల్ని చూపుతున్నట్లు గోచరిస్తాయి (పటం 3). కాంతి పుటాకార దర్పణం మీద పడినపుడు ఏవిధంగా పరావర్తనం చెందుతుందో తెలుసుకుందామా. పటం 5లోమాదిరిగా చెప్పు అడుగును కుంభాకారంలోకి మడవండి. పుల్లలు సమాంతరంగా ఉండడానికి బదులు విచ్చుకొన్నట్లు ఉంటాయి.. అంటే కాంతి కూడా కుంభాకార దర్పణంమీదపడినపుడు పరావర్తన కిరణాలు వికేంద్రీకరించు కొంటాయన్నమాట. అందువల్లనే కుంభాకార దర్పణాన్ని కాంతివికేంద్రీకరని **(divergent mirror)** అంటాము.మరి పుటాకార దర్పణం మీద పడ్డ కాంతి ఏవిధంగా పరావర్తనం చెందుతుంది? చెప్పును యిప్పుడు పుల్లలవైపు ముడవండి (పటం 4). పుల్లలన్నీ కేంద్రీకరించుకొని ఒక బిందువు దగ్గర కలుస్తున్నాయనీ పిస్తుంది. అనగా కాంతికిరణాలు కూడా పుటాకారదర్పణంమీద సమాంతరంగా పడినా అవి కేంద్రీకృతమౌతున్నట్టు పరావర్తనం చెందుతాయి. అందువల్లనే పుటాకార దర్పనాన్ని కాంతి కేంద్రీకరణ **(Converging mirror)** అంటారు.

సాధారణ గాజుతో చేసిన సమతల దర్పణాన్ని పంచడానికి వీలుకాదు. ఒకవేళ రేడీమేడ్ దర్పణాల్ని వాడినా కాంతి రేకలు మనకు కనిపించవు. అందువల్ల వివిధ తరహాల ఉపరితాలలమీద కాంతి పరావర్తన నియమాల్ని ప్రత్యక్షంగా పరిశీలించలేము. పాద రక్షతో మనం చేసిన ఈ కిరణనమూనాతో పరావర్తన నియమాల్ని ఎంచక్కా పరీక్షించవచ్చును.

Ray Model

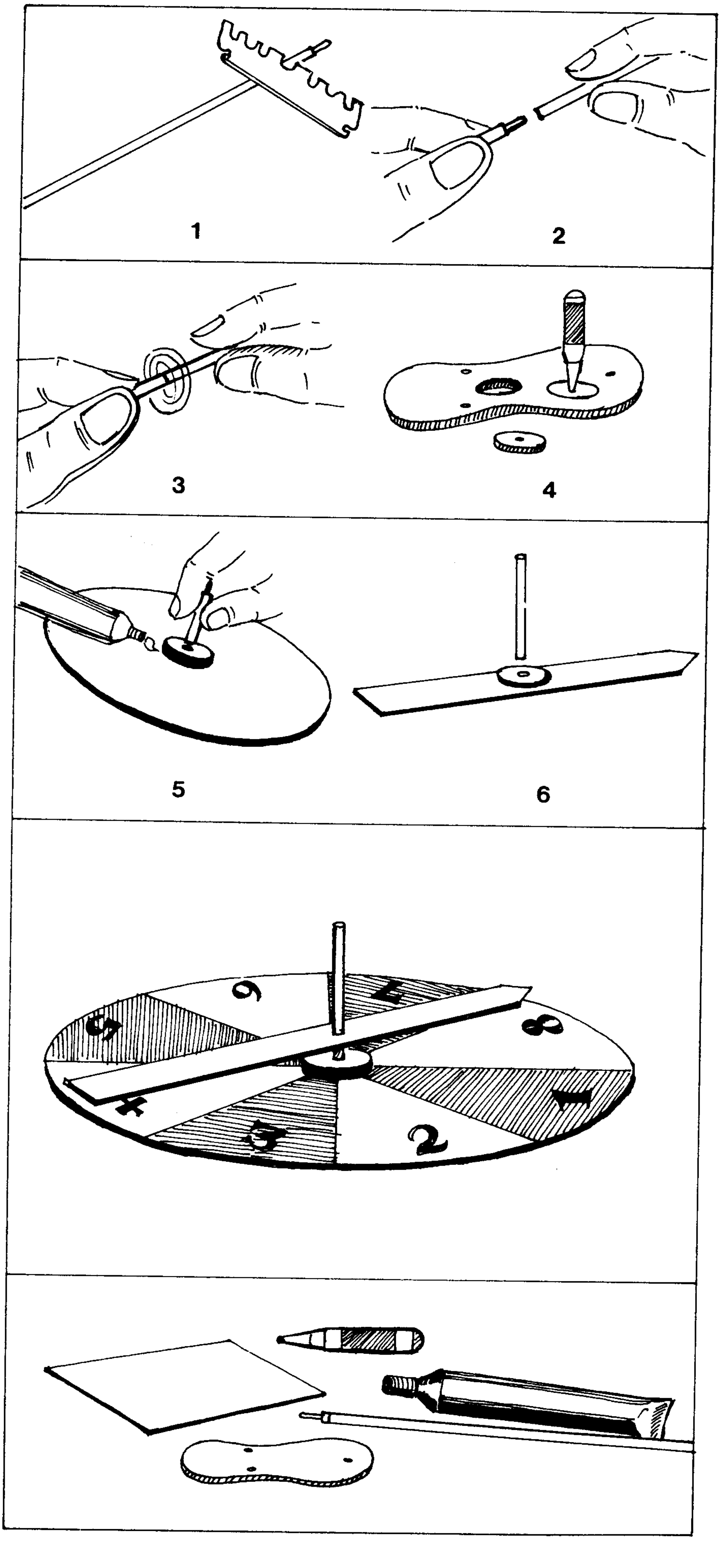
Punch out three holes 5 cms. apart on an old rubber chappal Fig (1). Press fit 20 cms. long phooljhadu sticks in these holes.

When the chappal is lying flat, the sticks stand upright Fig (2). Suppose the rubber chappal was a plain mirror strip, then light rays striking it at right angles will again retrace their path as in ray diagram Fig (3).

What would happen if instead of a plain mirror you had a concave mirror. Just bend the rubber chappal inwards and see. The three sticks now converge at a point called the focus Fig (4).

What would happen if instead of a plain mirror you had a convex mirror. Just bend the chappal the other way and you'll see the sticks diverging Fig (5).

As glass cannot be flexed and rays are invisible, this model will be of some help in concretising the concept of ray diagrams through curved mirrors.


1
2
3
4
5
6

రూలెట్ చక్రము:

తిరునాళ్ళలోనూ చిల్డ్రన్స్ క్లబ్బులలోనూ మనం ఈ రూలట్ చక్రాల్ని చూసే ఉంటాము. ఈ రూలట్ చక్రం కొనాలంటే ఖరీదౌతుంది. ఇంట్లో దొరికే మామూలు వస్తువుల్తో ఖరీదేమీ లేకుండానే మనం రూలట్ చక్రాన్ని తయారు చేసుకుని సరదాగా స్కోరింగ్ గేములు ఆడుకోవచ్చును. ఎవరికెక్కువ పాయింట్లు వస్తే వారు గెల్చినట్లు లెక్క. దీన్ని ఎలా చేయాలో చూద్దామా!

వాడేసిన బాల్ పెన్ రీఫిల్లతో యిప్పటికే మనం ఎన్నో ఉపయోగాల్ని చూశాము. వానినిక మీరు ఎపుడూ పారెయ్యరు కదూ! బాల్ పెన్ రీఫిల్ ముక్కు మంచి బాల్ బేరింగు లాగా రీఫిల్ గొట్టం ఇరుసులాగా కూడా ఉపయోగించుకోవచ్చును. బాల్ పెన్ రీఫిల్ ముక్కునుంచి 1 సెం.మీ దూరంతో బ్లేడుతో కోసి రెండు ముక్కల్ని చేయండి. పటం 2 లో చూపినట్లు పొడవు భాగపు గొట్టాన్ని రీఫిల ముక్కుకు దూర్చి త్రిప్పితే సులభంగా ఇరుసులాగా తిరగగలదు (పటం 3). ఇపుడు రెండు భాగాల్ని తిరిగి వేరు చేసి ఉంచు కోండి. ఒక పాత పాదరక్ష అడుగునుంచి 1 సెం.మీ వ్యాసంగల బిళ్ళను కత్తిరించి దానిమధ్యలో పటం 4లో చూపినట్లు చిన్న రంధ్రాన్ని చేయండి. ఒక కార్డుబోర్డునుంచి 20 సెం.మీ వ్యాసంగల పెద్ద చక్రాన్ని కట్ చేసుకోండి. దీని మధ్యలో పైన పాదరక్షనుంచి వేరుచేసిన చిన్న బిళ్లను అతికించండి (పటం 5).ఇపుడు చిన్న బిళ్ల మధ్యలో ఉన్న రంధ్రంలోకి ముక్కున్న రీఫిల్ భాగాన్ని దూర్చండి. ముక్కు బయటికి ఉండాలి. 20 సెం.మీ.పొడవు, 1 సెం.మీ. వెడల్పు ఉండి ఒకచివర సూటిగా ఉండేట్లు పటం 6లో చూపిన సూచికనుకూడా కార్డుబోర్డునుంచి కత్తిరించుకోండి. దీనిమధ్యలో కూడా 1 సెం.మీ వ్యాసంగల చెప్పు బిళ్లను మరొకటి అతికించండి. ఇపుడు చెప్పు బిళ్ళ, సూచికల గుండా రీఫిల్ నాళం బిగుతుగా పట్టేందుకు వీలుగా రంధ్రాన్ని చేయండి (పటం 6). రీఫిల్ యొక్క పొడవు భాగపునాళాన్ని ఈ రంధ్రంలోంచి దూర్చి ఆవలివైపుకు 1. మి.మీ. మేర కనిపించేట్లు సర్దండి.

కార్డుబోర్డు చక్రంమీద (ముక్కున్నవైపు) 8 సెక్టార్లును సమంగా గుర్తించి రంగుపెన్సిళ్ల సాయంతో సెక్టార్లకు రంగులు పూయండి. ఈ చక్రానికి అమర్చిన రీఫిల్ ముక్కును సూచికలో దూర్చిన రీఫిల్ నాళంలో దూర్చి చక్రాన్ని త్రిప్పండి. గిరగిరా తిరిగి ఆగిపోతూంది. ఏరంగుమీద సూచిక ఆగిపోయిందో గమనించండి. సెక్టార్లమీద అంకెల్నికూడా వేసుకొని స్కోరులాగా ఆడుకోవచ్చును. ఇద్దరికి మించి ఎందరైనా ఆటగాళ్లు ఉండ వచ్చును.

Roulette

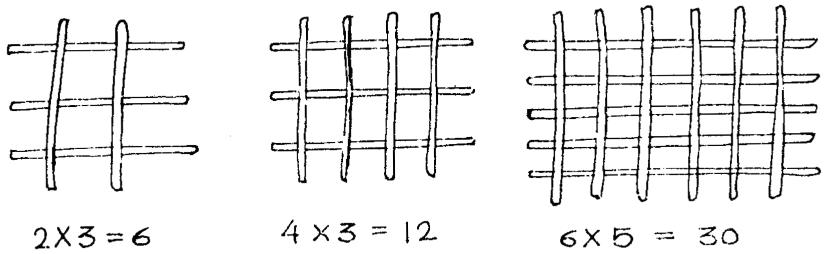
Empty ball pen refills are not for throwing for they make beautiful bearings. Cut a used refill about 1 cm. from the top Fig (1). Insert the plastic refill on its brass tip Fig (2). The refill goes in very smoothly. The refill on its own brass tip makes a very beautiful bearing Fig (3). Punch a 2 mm. hole in a rubber disc cut out of an old chappal Fig (4). Stick this disc at the centre of a 20 cms. diameter cardboard Fig (5). Insert a 1 cm. refill with the brass tip in the disc hole Fig (5).

Cut a 20 cms. long and 1 cms. wide pointer out of cardboard. Stick another rubber disc with a hole Fig (4) at its centre. Insert a 8 cms. long plastic refill in this disc Fig (6).

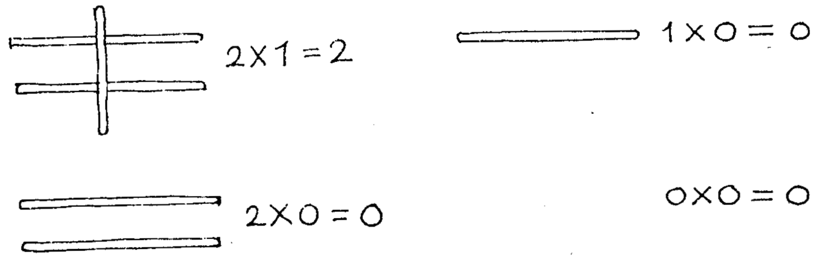
Place the refill in the pointer on the brass refill tip in the middle of the cardboard disc. On twirling the pointer refill, the pointer rotates very smoothly on the disc. Place a circular paper disc divided into 8 equal parts on the cardboard disc. The roulette has now become a dice of eight. By changing the paper disc you can make a dice of any number. You can also make a number of matching games - matching of colours, shapes etc.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2			6						
3									
4			12						
5									
6					30				
7									
8									
9									

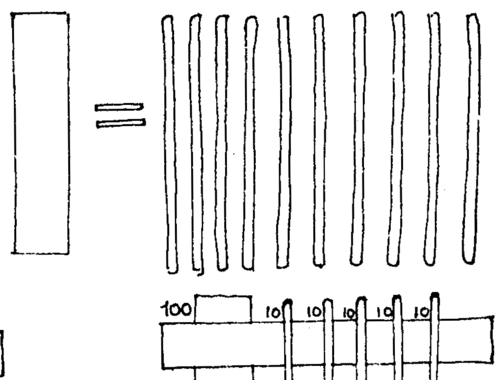
1



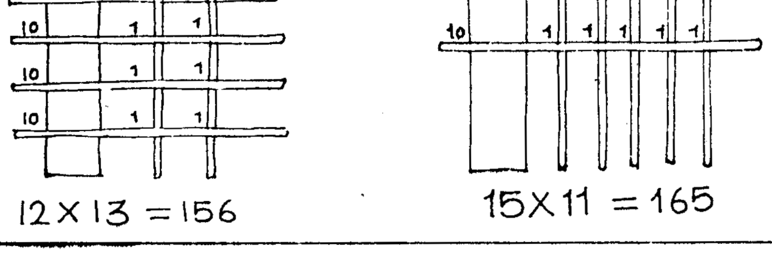
2



3



4



5

చీపురు పుల్లలతో గణిత పట్టికలు:-

మద్రాసుకు చెందిన శ్రీ పి.కె. శ్రీనివాసన్ అమూల్యమైన కృషి ఈగణిత పట్టికలను తయారు చేయడానికి స్ఫూర్తినిచ్చింది. సాధారణంగా ఎక్కాలను విద్యార్థులు బట్టీ పెడ్తుంటారు. అందువల్ల 'నేర్చుకొనడం' అనే ప్రక్రియలో ఉన్న ఆనందానికి వారు దూరమౌతున్నారు. సమాన కొలతలు గల 18 చీపురు పుల్లల సాయంతో గణితపు ఎక్కాలను గుణించి పట్టికలుగా తయారు చేసుకొనవచ్చును.

రెండు చీపురు పుల్లల్ని తీసుకొని ఒకదానిమీద మరొకటి అడ్డంగా ఉంచండి. ఒకటేకదా! అంటే 1x1 = 1 అన్నమాట రెండు పుల్లల్ని అడ్డంగానూ వానిమీద ఒకపుల్లను నిలువుగాను ఉంచితే అలా పుల్లలు కలిసే బిందువులు 2 కదా ! అంటే 1x2 = 2. మరి పటం 2లో మాదిరిగా 3 పుల్లల్ని అడ్డంగానూవాటి మీద రెంటిని నిలువుగానూ పేర్చితే కలుసుకొనే బిందువులు 6 కదా! అందుకే 2x3 = 6 మూడుపుల్లల్ని అడ్డంగానే వీనిమీద నాల్గుపుల్లల్ని నిలువుగానూ పేరిస్తే సంధి బిందువులు 12. మరి 4x3 = 12 కదా! అలాగే 5 పుల్లలకి అడ్డంగా 6 పుల్లల్ని పేర్చితే కలిసే బిందువులు 30. అంటే 6 x 5 = 30

అడ్డంగా పుల్లలున్నా నిలువుగా ఏమీలేకపోతే కలిసే బిందువులు లేవు కాబట్టి ఒక సంఖ్య x 0 = 0 అవుతున్నది. పటం 3లో 0తో గుణిస్తే సున్ననే వస్తుందని చీపురు పుల్లలే చాటుతున్నాయి. 0 నుంచి 9 వరకూ ఏ రెండంకెల్ని గుణించినా ఏమి జవాబు వస్తుందో తెలుసుకొని వాటిని పటం 1లో చూపినట్టు పట్టిక రూపంలో వ్రాసుకుంటే ఎప్పుడైనావాడుకోవచ్చును. నిలువు అంకెను ఒకదానికి అడ్డంగా వరుసలో ఉండే ఒక అంకెతో గుణించాలనుకోండి. ఆ నిలువు వరుసలోని అంకె, అడ్డువరుస అంకె వరుసలు కలిసే గడిలో ఉండే అంకె లేదా సంఖ్య జవాబు అవుతుంది.

రెండంకెల సంఖ్యల గుణకారం కూడా సులభమే. ఒకస్కేలు 10 పుల్లలు అనుకోండి. స్కేలుకు అడ్డంగా ఒక చీపురు పుల్లను ఉంచితే 10 సందులు ఏర్పడినట్టు లెక్క. స్కేలుకు అడ్డంగా స్కేలును ఉంచితే 10x10 = 100 సందులు ఏర్పడినట్టు. ఈ ఉపాయాన్ని ఆధారం చేసుకొని పటం 5లో 13 x 12 కు జవాబు ఎలా రాబట్టాలో చూపబడింది. ఇక్కడ స్కేళ్లు ఖండించుకొంటున్నాయి. అంటే 100 సందులు నిలువుస్కేలును మరో 3 అడ్డుపుల్లలు కూడా ఖండిస్తున్నాయి. అంటే మరో 30 సందులు. అలాగే అడ్డుస్కేలును మరో 2 పుల్లలు ఖండిస్తున్నాయి. కాబట్టి ఇంకో 20 సందులు . పుల్లలు 6 సందుల్ని యిస్తున్నాయి. వెరసి మొత్తం సందులు 156. అంటే 13 x 12 = 156. పటం 5లో 15x11=165 అని చూపబడింది.

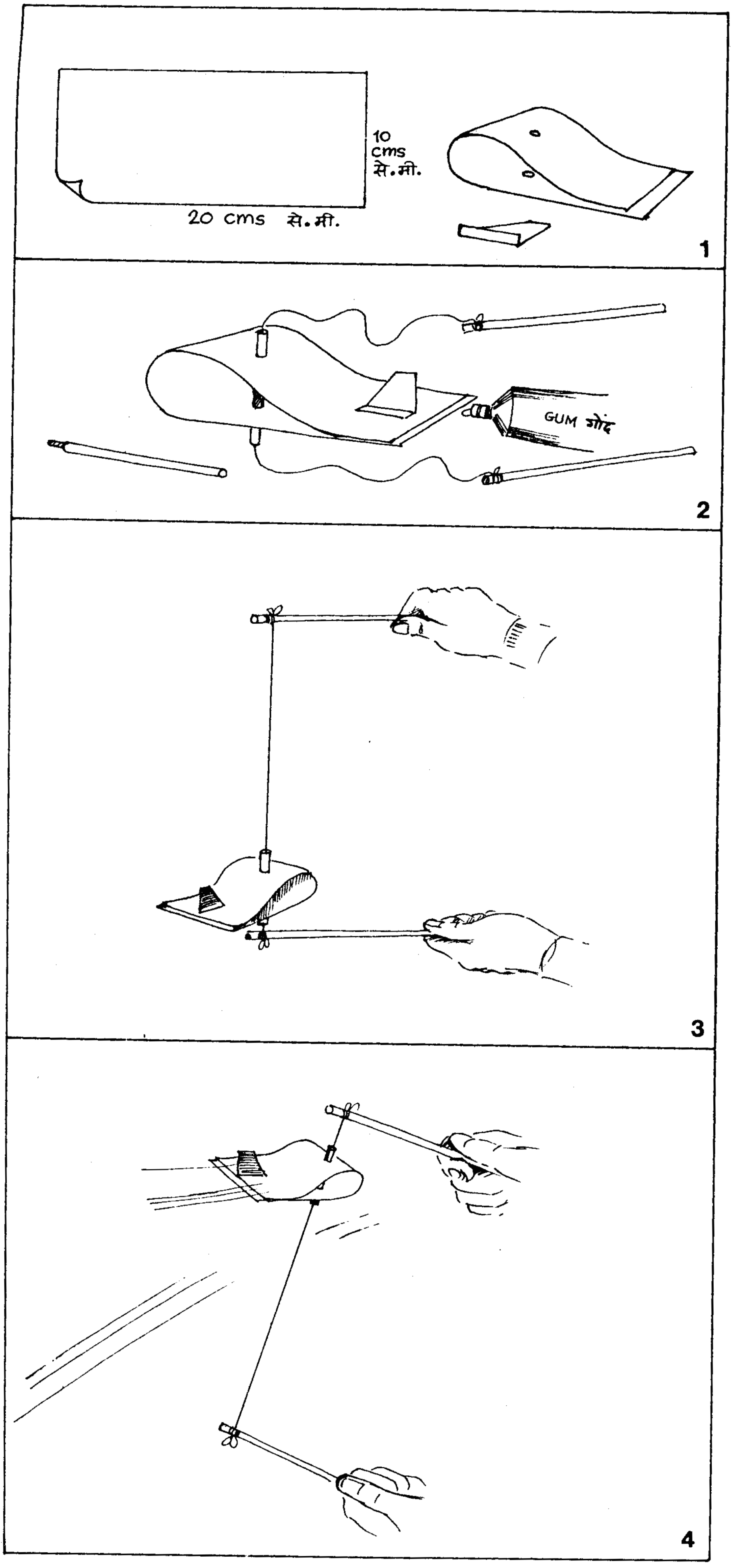
Broomstick Tables

This article is inspired by the fascinating work of Sri. P. K. Srinivasan of Madras. Tables are often learnt by rote. This repititious drill might help quick recall but it kills the whole joy of learning. With only 18 equal length broomsticks children could discover the whole world of tables.

Lay one broomstick and place another one across it. At how many points do they meet ? Obviously, one. So, 1x1 = 1. If two vertical broomsticks are placed criss cross over three horizontal broomsticks then they have six junctions. So, 2x3 = 6 Fig (2). Children can make a 0 to 9 matrix on a square ruled copy and make their own table sheet by placing broomsticks criss-cross and counting the number of junctions. So, children who have learnt to count should be encouraged to make their own table sheets Fig (1).

Fig (3) shown how the abstract concept of multiplication by zero can be concretised.

Multiplication of two digit numbers would mean counting too many junctions. So, ten broomsticks can be represented by one card strip Fig (4). Criss-cross of two strips will be 10x10=100, while that of a strip and a broomstick will be 10x1=10. Add up the sum of all the junctions to get the multiplication value Fig (5).



10
cms
से.मी.
20 cms से.मी.
1
GUM गोंद
2
3
4

విమానం రెక్క:-

విమానం గాలిలో ఎలా ఎగర గలుగుతోంది. దీని కిటుకు విమానం రెక్క యొక్క నిర్మాణం లోనే దాగుంది. ఒక చిన్న నామూనాను చేసి ఎగిరే రహస్యం ఏమిటో మనం కూడా కనుగొందాం.

20 సెం. మీ పొడవు, 10 సెం.మీ వెడల్పు ఉండే కాగితపుముక్కను సంపాదించండి. లూపులాగా మడిచి అంచుల్ని పటం 1 లోలాగ అతికించండి. ఈలూపును సర్ది పైభాగం ఉబ్బెత్తుగానూ, క్రిందిభాగం సమతలంగానూ (పటం 1) ఉండేట్లు చేయండి. అతికించిన అంచులుండే ప్రాంతాన్ని సానుచర పుటంచు (**trailing edge**) అనీ ముందుబాగంలో గుండ్రంగా ఉండే భాగాన్ని పురోగమనపుటంచు (**leading edge**) అనీ అంటారు. పురోగమనపు టంచు నుంచి షుమారు 3 సెం. మీ దూరంలో రెండు పొరల గుండా పటం 1లో చూపినట్టు రంధ్రం చేయండి. ఈ రంధ్రాల్లోకి పటం 2లో చూపినట్లు ఒక స్ట్రాముక్కను గానీ బాల్ పాయింట్ పెన్ను రీఫిల్ గొట్టపుముక్కనుగానీ దూర్చి కదల కుండా కాగితానికి అతికించండి. ఒక దళసరిపేపరునుంచి చిన్న త్రికోణాకారపు ముక్కను కత్తిరించి, ఒక భుజాన్ని కొద్దిగామడిచి, సానుచరపుటంచు దగ్గర నిలువుగా అతికించండి. శీర్షాన్ని పటం 2లో చూపినట్లు కొద్దిగా కత్తిరించి వేయండి. స్ట్రా రంధ్రంగుండా ధృడమైన పొడవాటి దారాన్ని పోనిచ్చి చివర్లు రెంటినీ రెండు చీపురు పుల్లకి ముడివేసి పట్టు కోండి. (పటం 2,3)

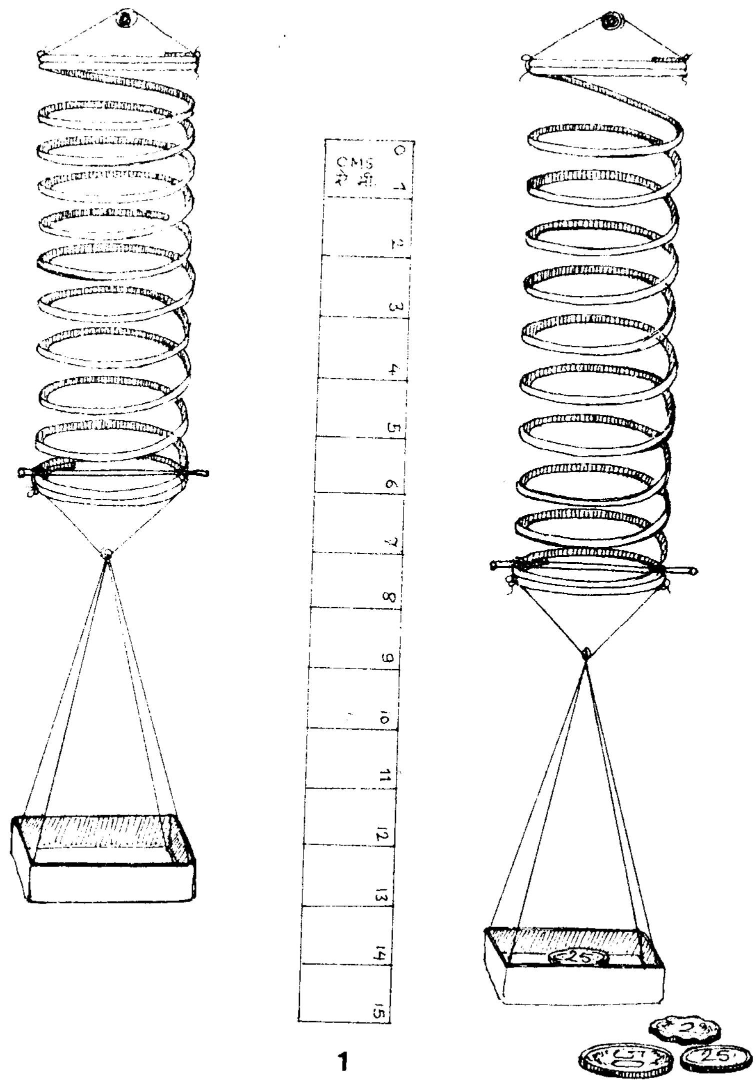
వీస్తున్న గాలిలో గానీ, టేబిల్ ఫ్యాను ఎదురుగా గానీ ఈ రెక్కను పటం 4లో చూపినట్లు పట్టుకొంటే దారము వెంబడి ఈ కాగితం ఎగబ్రాకుతుంది. ఇదే విమానం రెక్క. అసలు సంగతి ఈ రెక్క పైభాగం ఉబ్బెత్తుగానూ, క్రింది భాగం సమతలము గానూ ఉండడమే. పైభాగం నుంచి గాలి క్రింది భాగం కంటే వేగంగా వెనక్కి వెళుతుంది. వేగంగాపోయే కొలది గాలి పీడనం తగ్గుతుంది. అంటే వేగాలలో తేడావల్ల రెక్కమీద పైకి నెట్టే గాలిపీడనం ఉత్పన్నమయింది. అందువల్లే రెక్క పైకెగిరింది.

Aeroplane Wing

What makes an aircraft fly? How does the aircraft's wing produce lift? You can find this by making a model of part of an aircraft wing. Cut a piece of paper 20 cms. long and 10 cms. wide. Bend it in half as in Fig (1) and stick the edges together Run a fold along the edge with your finger nails so that it bends, curved at the top and almost flat underneath. The fat end of the wing is the leading edge, and the thin edge is the trailing edge.

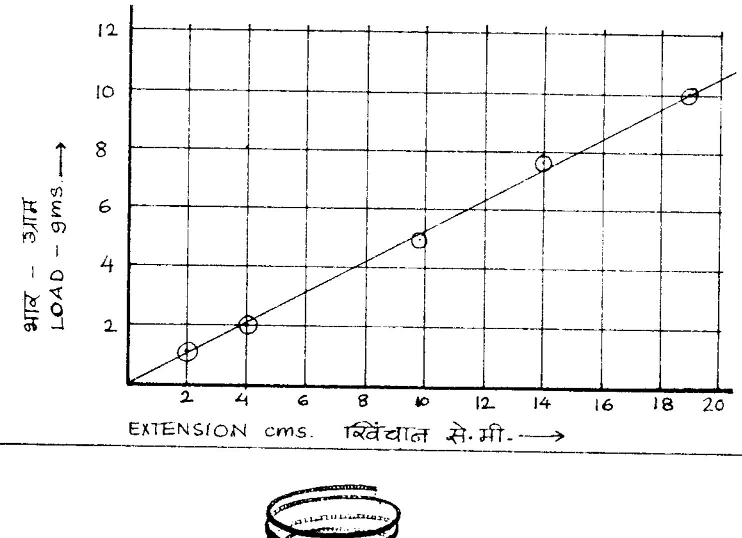
Make a hole straight through both parts of the wing about 3 cms. from the leading edge. Pass a piece of empty ball pen refill or soda straw through it and fix it with a dab of glue Fig (2). Stick a piece of paper on the centre line of the trailing edge. This fin will stand vertically on the trailing edge and will help in stabilising the wing. Pass a thin thread through the refill and fix it on two sticks.

As you swing the sticks through the air the wing will rise on the thread Fig (3 & 4). The top curved portion of the wing is longer than the bottom portion, so the air moving over the top has further to go and therefore moves faster. This produces a lower pressure on top of the wing producing lift. This is how a wing helps an aeroplane to rise in the air.



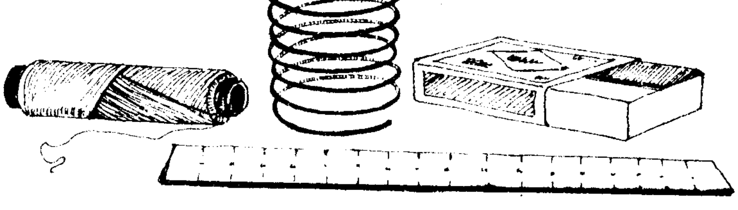
CMS
से.मी.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
25

1



भार - ग्राम
LOAD - gms. ⟶
2 4 6 8 10 12
2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
EXTENSION cms. खिंचान से.मी. ⟶

2



ప్లాస్టిక్ చేతిగాజుల్తో స్ప్రింగుత్రాసు:

స్ప్రింగుల్లాగా ఉండే ప్లాస్టిక్ చేతిగాజులు అతితక్కువధరలో కంగన్ షాపుల్లోనూ, ఫ్యాన్సీ షాపుల్లోనూ దొరుకుతాయి. వీటిని తక్కువ దృఢత్వం గల్గిన స్ప్రింగు త్రాసులాగా కూడా వాడుకోవచ్చును. ఈ స్ప్రింగుకు ఒకవైపు రెండు మూడు నూదులను కలిపి దారంతో కట్టి లూపులాగా కొక్కేన్ని తయారు చేయండి. ఈ కొక్కెం సాయంతో టేబిల్ చెక్కకు చీలను కొట్టివ్రేలాడదీయండి. స్ప్రింగుకు రెండోవైపు (క్రిందభాగంలో) ఒక చీపురు పుల్లను అడ్డంగా పటం 1లో చూపినట్టు కట్టండి. ఈ చీపురుపుల్లల చివర్లనుంచి నాలుగు దారపు ముక్కలతో ఒక ఖాళీ అగ్గిపెట్టులోని లోపలి అరను పళ్ళెంలాగా వ్రేలాడ దీయండి. చీపురు పుల్ల ఒక కొనలో గుండు సూదిని గ్రుచ్చితే సూచికలాగా ఉపయోపడుతుంది. స్ప్రింగుకు సమాంతరంగా నిలువుగా ఒక దళసరి కాగితపు బద్దను కూడా వేలాడ దీయండి.స్ప్రింగుకు క్రిందుగా ఉన్న గుండు సూది సూచిక ఈ బద్దమీద సులువుగా కదలాలి. సూచిక ఉన్న బిందువును సున్న అని బద్దమీద గుర్తించండి. ఇపుడు అగ్గిపెట్టెలో 2 పై. నాణేన్ని వేయండి , స్ప్రింగు, దానితోపాటు సూచిక క్రిందకు సాగుతాయి. కొత్త బిందువును 1.0 గ్రా. అని గుర్తించాలి. అలాగే పావలానాణేన్ని ఉంచితే సూచిక చూపే బిందువు దగ్గర 2.5 గ్రా అని గుర్తు పెట్టండి. 50 పై నాణేన్ని ఉంచి 5 గ్రా అని సూచించింది.

వేలాడదీయబడ్డ బరువును Y అక్షం మీద స్ప్రింగులో వచ్చిన సాగుదలను X అక్షం మీద గుర్తించి గ్రాపు గీస్తే మూలబిందువు గుండా పోయే సరళరేఖవస్తుంది. అంటే వ్రేలాడదీయబడ్డబరువుకూ, స్ప్రింగులో కల్గిన సాగుదలకు అనులోమాను పాత సంబంధం ఉన్నదన్నమాట. ఈ సత్యాన్ని మొదట హుక్ శాస్త్రజ్ఞుడు కనుగొన్నాడు. దీన్నే హుక్ నియమం అంటారు. ఈ సూత్రం ఆధారంగా స్ప్రింగులో సాగుదలల్ని బద్దమీద గుర్తిస్తూ స్ప్రింగును పరిమాణీకృతం (calibration) చేసుకోవచ్చును.

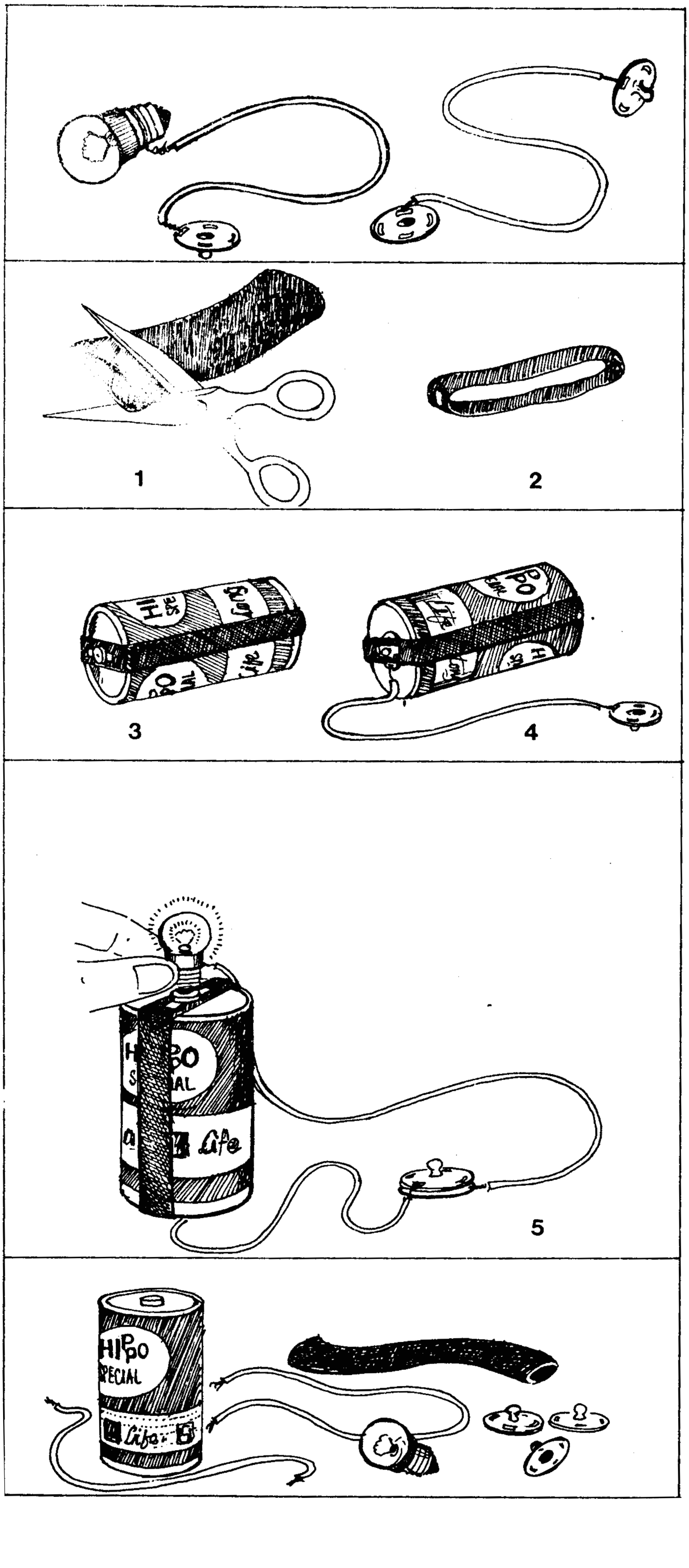
అగ్గిపెట్టె పళ్ళెంలోంచి బరువులు తీసివేసి పళ్ళేన్ని కొంచెం క్రిందకు లాగి వదలి చూడండి. స్ప్రింగు సరళహరాత్మక చలనంలో డోలనాలను చేస్తుంది. పది డోలనాలకు పట్టేకాలాన్ని లెక్కించి, ఆ కాలాన్ని 10తో భాగిస్తే డోలనావర్తన కాలం వస్తుంది. బరువుల్ని పళ్ళెంలోవేస్తూ వివిధ బరువుల్తో డోలనావర్తన కాలాల్ని లెక్కించి, వేలాడదీయబడ్డ బరువుకూ, డోలన కాలానికి గలసంబంధాన్ని పసిగట్టండి.

Spring Bangle Balance

Plastic spring bangles are sold as village trinkets. They are available in attractive colours and cost between 50 paise to one rupee. These spring bangles can be used as low stiffness springs for a number of simple experiments. Tie a thread loop to hang the bangle by a nail. Hang a matchbox drawer at the bottom for the pan. Fix a broomstick piece on the bottom coil to act as the indicator Fig (1). Mark the initial position of the indicator with the pan empty. Coins have standard weights. paise coin weighs 1 gm., 50 paise 5 gms. and 25 paise 2.5 gms. Place coins for different weights on the pan and measure the extension in each case. When the load is plotted against the extension on a graph paper, almost a straight line is obtained, proving Hooke's law - that within elastic limits, the stress is proportional to the strain.

The calibrated spring bangle can also be used as a very sensitive spring balance as it has a measurable response to even one gram load.

Hold the top thread loop and oscillate the spring bangle with the empty pan. Note the time taken for 10 oscillations. Repeat this with different weights in the pan.


1
2
3
4
5

వత్తుడు గుండీతో స్విచ్ :

హొషంగాబాద్ విజ్ఞానశాస్త్ర బోధనా కార్యక్రమము (The Hoshangabad Science Teaching programme) తో స్కూలు విద్యార్థులు టార్చిలైట్లతోనూ, బ్యాటరీలతోనూ పలురకాల ప్రయోగాల్ని చేస్తుంటారు. విద్యుత్తుకు సంబంధించిన చాలా ప్రయోగాలలో స్విచ్ (కీ) చాలా ప్రధానమైన భాగం. సరళంగానూ, సమర్థమైందిగానూ, అందుబాటులోనూ ఉండే విధంగా స్విచ్‌ను తయారు చేయాలని ఎన్నో రకాలుగా ప్రయత్నాలు జరిగాయి. రకరకాల వస్తువుల్లోంచి స్విచ్‌ను తయారు చేసినా, అవసరమైతే మార్పులు చేసిచూసినా సంతృప్తికరంగా పనిచేయగల స్విచ్‌గా అవి రాణించలేదు.

ఈమధ్యనే ఉజ్జయినికి చెందిన శ్రీవివేక పరస్కార్ దీనికి అద్భుతమైన ఉపాయాన్ని కనిపెట్టారు. వీరు ఏకలవ్య ప్రజాసైన్సు సంస్థలో పనిచేస్తున్నారు. చిన్నపిల్లలచొక్కాలు, బ్లౌజులకు సాధారణంగా వాడే వత్తుడు గుండీలు (Press buttons) స్విచ్‌లుగా అద్భుతమైన రీతిలో పని చేస్తాయనీ ఆయన కనుగొన్నారు. నిజమే! రూపాయికి డజను చొప్పున దొరుకుతాయి. ఖరీదులోనేకాకుండా ఉపయోగంలోకూడా అమూల్యమైనవి. ఇత్తడితో తయారై ఉంటాయి కాబట్టి అంతసలువుగా చిలుము (తుప్పు) పట్టవు. పైగా రెండు భాగాలు ఏమాత్రం లూజు లేకుండా చప్పున అతుక్కుంటాయి.

బ్యాటరీని ఊడిపోకుండా వైర్లకు కలిపే పద్ధతితెలుసుకుందామా! ఒకపాతసైకిల్ ట్యూబ్‌నుంచి 1 సెం.మీ వెడల్పుగల లూపును (పటం 1,2) కత్తిరించుకోండి. ఈ లూపును బ్యాటరీకి నిలువుగా పటం 3లో మాదిరి తొడగండి. బ్యాటరీ రెండుధ్రువాలమీద వత్తుడుగుండీయొక్క సగభాగాల్ని ఉంచి రబ్బరు లూపులో రంధ్రాల్ని చేయడం ద్వారా వానిని బయటకు కనిపించేట్లు చేయండి (పటం 3,4)

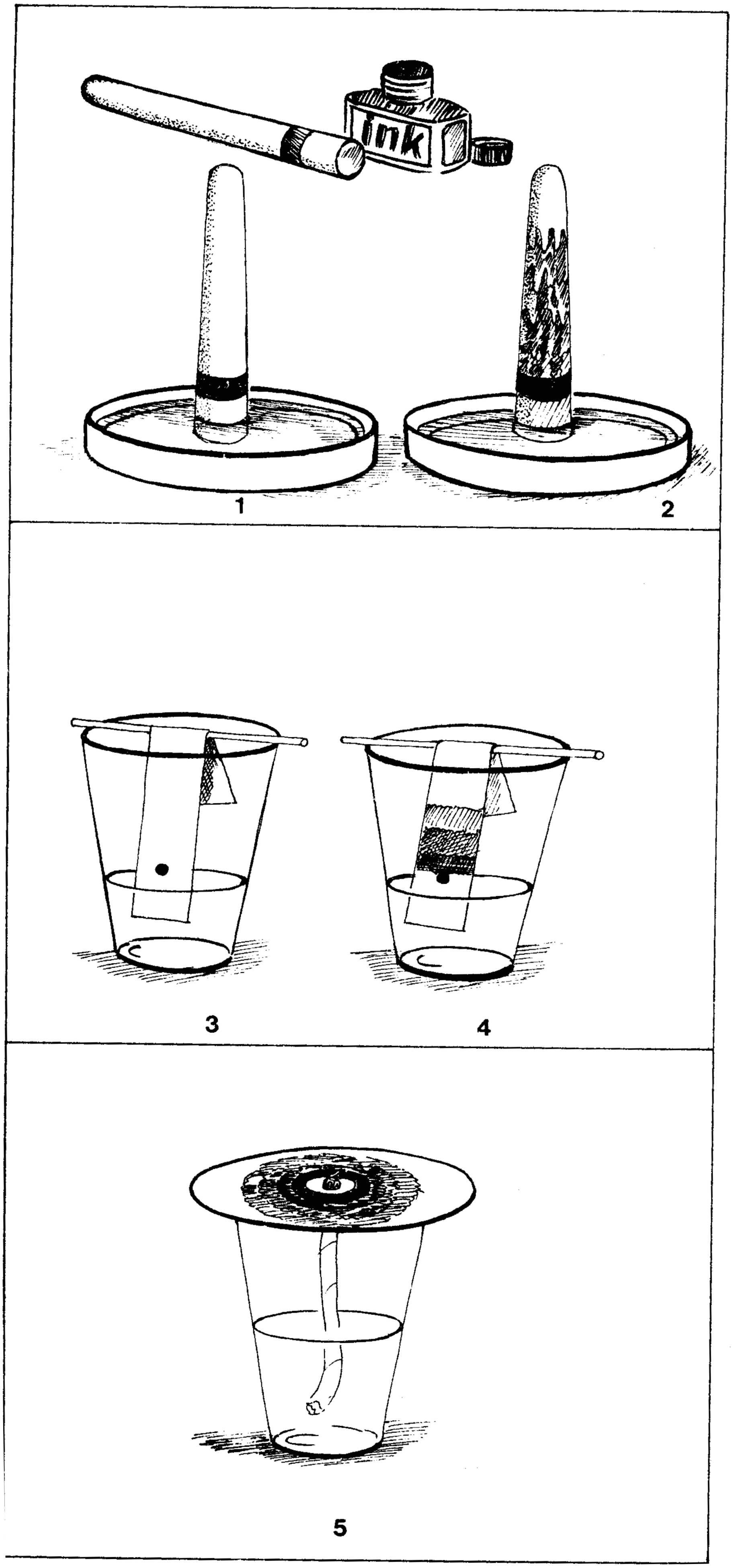
పటం 5లో చూపినట్లుగా ఉడిపోని విధంగానూ, సులభంగావాడుకోవడానికి వీలుండేట్లుగానూ విద్యుత్ కనెక్షన్లు యివ్వడానికి వీలవుతున్నది.

Press Button Switch

The middle school children in the Hoshangabad Science Teaching Programme do a number of experiments with torch bulbs and batteries. So, for the last 15 odd years there has been a desperate search for a simple, low-cost, efficient, and locally available switch. Several alternatives have been tried, modified and rejected. All switches with steel strips tend to rust and have high contact resistance.

Vivek Paraskar of Eklavya/Ujjain found a very ingenious solution to the switching problem. He used press buttons. They cost one rupee a dozen. They are made of brass, so they never rust and have negligible contact resistance.

How to connect a wire to the battery bottom? Cut a 1 cm. wide rubber band out of an old cycle tube Fig (1). Cut two circular notches at the diametrically opposite ends of this band Fig (2). Stretch and slip the band on the battery. The brass pip on the battery top sits in one notch Fig (3). A press button half with a pip sits in the other rubber notch at the battery bottom Fig (4). Place the bulb on the battery pip and snap close the two parts of the press button to close the switch, and light the bulb Fig (5).


ink
1
2
3
4
5

వర్ణమాపనము (Chromatography) :

నలుపు, ఎరుపు, నీలం, పసుపుపచ్చ, ఆకుపచ్చరంగు సిరాబొట్లను మిశ్రమంగా కలపండి. ఒక పొడవాటి సుద్దముక్కను తీసుకొని దాని లావుకొనకు సెం.మీ దూరంలో చుట్టూ పట్టీలాగా సిరామిశ్రమాన్ని బ్రష్‌తో పూసి ఆరబెట్టండి (పటం 1). ఒకడబ్బా మూతను సేకరించి అందులో అరసెం.మీ ఎత్తుకు నీరు నింపి సుద్దముక్కను పటం 2లో మాదిరిగానీటిలో నిలబెట్టండి. ఇంకుపట్టీ నీటిలో మునగకూడదు. సుద్దముక్క అడుగు భాగంనుంచి నీరు మెల్లమెల్లగా ఎగప్రాకుతూ సిరా పట్టీని కూడా తడుపుతుంది. తన తోపాటుగా యింకును కూడా తడి మోసుకెల్తుంది. అయితే సిరా మిశ్రమంలోని వివిధ రంగులు అన్నీ ఒకే సమూహంలాగ కాకుండా విడివిడిగా తడి వెంబడి ప్రయాణిస్తాయి. తడి 80 % పైకి ఎదిగాక సుద్దముక్కను బయటకు తీసి ఆరబెడితే సుద్దముక్క ఉపరితలంమీద రంగుల్ని వేరు అయినట్టుగా చూడవచ్చును. అంటే సుద్దముక్కలో పయనించిన నీరు సిరామిశ్రమంలోని వేర్వేరు రంగుల్ని వేరు చేసిందన్నమాట.

ఒక వడపోత కాగితంలోంచి రిబ్బన్‌లాగా ఒక పీలికను కత్తిరించుకోండి. ఒక చివర అంచుకు సెం.మీ దూరంలో సిరామిశ్రమాన్ని ఒక బొట్టు ఉంచి ఆరబెట్టండి. రెండవ చివరను చీపురు పుల్లకు చుట్టండి (పటం 2). ఇపుడు ఒకగ్లాసులో నీటిని తీసుకొని ఇంకుబొట్టు ఉన్న చివర నీటిలో మునిగేటట్లు వ్రేలాడదీయండి (పటం 3). ఇంకు బొట్టు నీటిలో మునగకూడదు. గ్లాసులోని నీరు కాగితంపైన ఎగబ్రాకుతూ యింకుబొట్టును తడిపి రంగుల్ని వేర్వేరు చేస్తుంది. (పటం 4)

ఒక గుండ్రని వడపోత కాగితానికి మధ్యలో రంధ్రముచేసి దీసం వత్తిని వ్రేలాడ దీయండి. వడపోత కాగితంమీద రంధ్రం చుట్టూ యింకు మిశ్రమాన్ని రింగులాగా పూయండి. ఒక గ్లాసులో సగానికి నీరు నింపి ఇందులో వత్తి మునిగేట్లు వడపోత కాగితాన్ని గ్లాసుపైన మూతలాగా ఉంచండి. నీరు వత్తివెంబడి ఎగబ్రాకి, ఆ తర్వాత కాగితాన్ని చేరి ప్రక్కలకు వ్యాపిస్తుంది. తనతోపాటుగా ఇంకు మిశ్రమాన్ని కూడా తడిపి రంగుల్ని వేరు చేస్తుంది. వేర్వేరురంగులు వేర్వేరు పరిధుల్లో ఉంటాయి. ఏక కేంద్ర పట్టీలు ఏర్పడి చూడడానికి ఆకర్షణీయంగా ఉంటుంది.

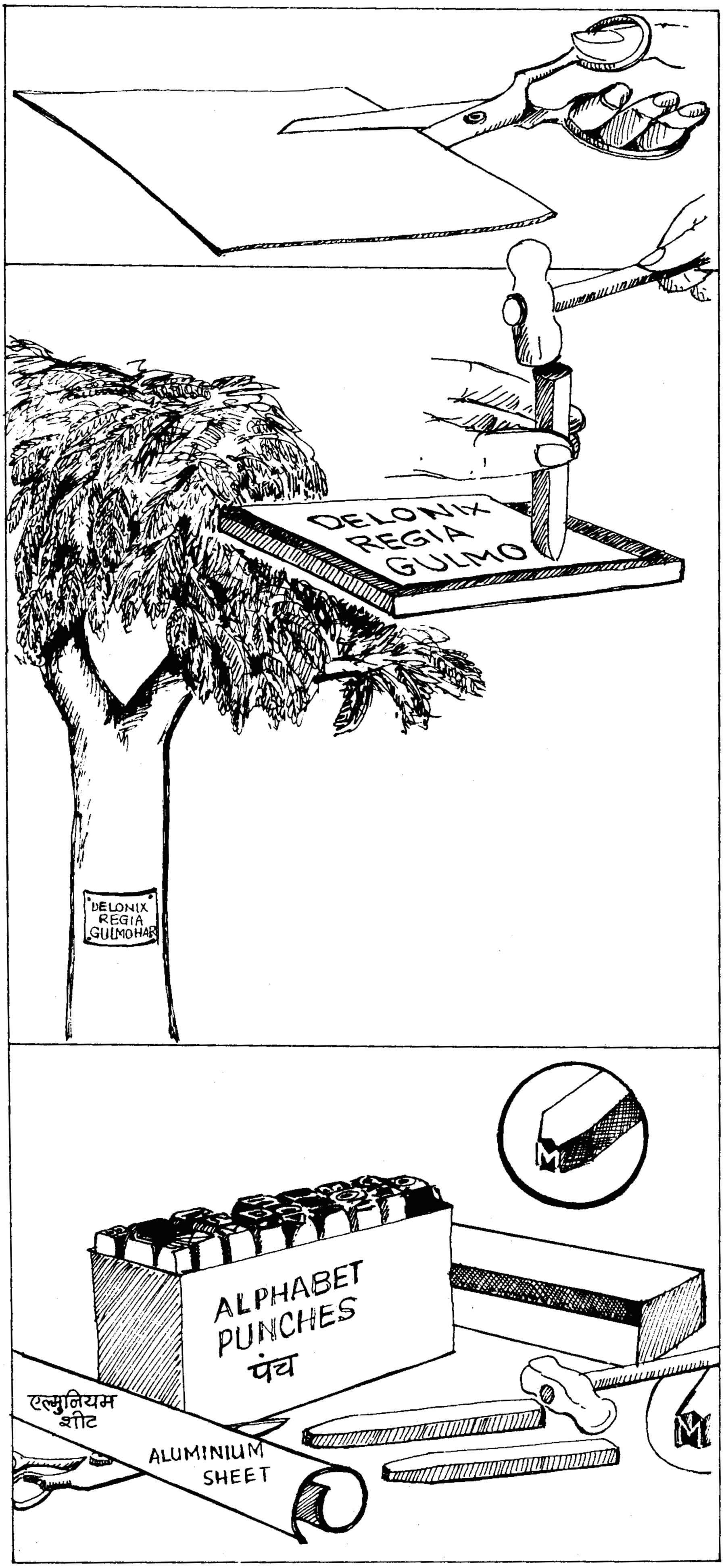
ఇలామిశ్రమాన్ని ఒక స్థిర ఆధారం మీద ఒక ద్రవంలో వేరు చేయడాన్ని ద్రవవర్ణమాపనం అంటారు. ఈ పద్ధతి ఆధారంగా పరిశ్రమల్లో రసాయనిక మిశ్రమంలోని వివిధ రసాయనాలను వేరు చేస్తారు.

Chromatography

Mix a few drops of black, red, yellow, and blue ink. Place a few drops of this ink on a chalk about 5 mm. from the thick end. Dry the chalk in sunlight. Now stand the chalk in a lid containing water Fig (1). The ink band should not be in direct contact with the water. After some time the water rises up the chalk and the different colours are separated in distinct bands Fig(2).

Take a strip of blotting paper and place a small drop of the mixture ink on it about 1 cm. from the end. Dip the strip in water and fold and rest the other end on a broomstick on a glass. Ensure that the water level in the glass is below the ink dot Fig (3). After some time as the water rises on the blotting paper, the colours of the ink mixture are dispersed in distinct bands Fig (4).

Make a 5 mm. hole in the centre of a circular blotting paper. Mark a circular mixture ink ring slightly away from the hole. Place a wet cotton wick in the hole and rest the paper on a tumbler with the wick dipping in water. After a while the ink mixture is dispersed in beautiful circular bands Fig (5). This technique known as chromatography is used for separating mixtures in several industrial processes.


DELONIX
REGIA
GULMO
DELONIX
REGIA
GULMOHAR
ALPHABET
PUNCHES
पंच
एल्मुनियम
शीट
ALUMINIUM
SHEET

చెట్ల పేర్లు:

ప్రతి చెట్టుకూ పేరుంటుంది. అన్నింటి పేర్లూమనకు తెలియకపోవచ్చును. మనం చూపే ప్రతిచెట్టు మీదా దాని పేరు ఉన్నట్లయితే ఆచెట్టు పేరును మనం యిట్టే గుర్తు పెట్టుకోవచ్చును. ఇనుపరేకులమీద నల్లపెయింట్పూసి దానిమీద తెల్లపెంయింటో చెట్ల పెరుర్వాసి ఆ రేకుల్ని బోర్డుల్లాగా ఆయా చెట్ల కాండాలకు చీలలతో దిగగొట్టడం ఆనవాయితీ, పద్ధతి. ఇనుము త్రుప్పుపడుతుంది. పెయింట్కూడా ఎంతో కాలంమన్నదు. ఇంతకన్నా సులభపద్ధతి ఉంది.

యంత్ర సామగ్రి షాపులో ఇంగ్లీషు అక్షరాల పంచ్లు దొరుకుతాయి. అల్యూమినియం రేకులు కూడా తక్కువ ధరలోనే దొరుకుతాయి. కావాల్సిన సైజులో అల్యూమినియం రేకుల్ని కత్తిరించుకొని ఆరేకుల్లో చెట్లపేర్లను పంచ్ల సాయంతో రంధ్రాల్లాగా చేయండి. ఒకవేళ దుకాణంలో పంచ్లు దొరక్కపోతే అల్యూమినియం రేకులమాద పెన్సిల్తో ముందుపేర్లు వ్రాసి అక్షరాలవెంబడి జంపర్ సాయంతో చిన్న రంధ్రాల్ని చేసినా సరిపోతుంది. పేరున్న ఈ రేకుల్ని కొయ్యప్లేటుకు జత చేసి ఆయా చెట్ల కాండాలకు చీలలతో దిగగొడితే చెట్ల పేర్లు శాశ్వతంగా అందరికీ తెలుస్తాయి. అల్యూమినియం చిలుము పట్టదు. పెయింట్ వాడలేదుగదా!

స్కూలు విద్యార్థుల్ని తోటలు, వనాలు, అడవులు తదితర ప్రదేశాలకు విజ్ఞాన యాత్రల్లో తీసుకెళ్ళి చెట్లమీద ఆపైన చెప్పిన విధంగా పేర్లు వ్రాయించడం ఒక మంచి ఆట విడుపు. చెట్లపేర్లను ప్రజలకు అలా తెలియజేయడం సామాజిక సేవలో ఒక సముచితమైన అంశం.

Tree Nameplates

Every tree has a name though we seldom know it. If there was a name plate on every tree then people could read it and know its name. Putting name plates on trees would be very useful public education. Normally a mild steel plate is taken and painted black. The name of the tree is painted in white and then it is nailed to the tree. The trouble with this traditional technique is that the mild steel soon rusts because it is exposed to the elements. Within a year or two the paint peels off.
A simple way of making tree name plates is by punching thin aluminium sheets with alphabet punches. Cut a 10 cms x 5 cms. piece of aluminium sheet. It is soft enough to be cut with a home scissors. Keep this sheet on a plank of wood and using A,B,C,D alphabet punches, emboss the name of the tree. A set of 26 alphabet punches cost Rs.100/- and are readily available in machine tool shops.
These embossed aluminium tree name plates never rust and there is no paint to peel off. They require no recurring maintenance and cost only 50 paise per plate to make. Schools could easily take up this socially relevant project.

ఏడుముక్కలు! ఎన్నిబొమ్మలు!! పేరుట్యాన్ గ్రాం!!!

ఈ ట్యాన్ గ్రాం అనే దానిలో ఏడుముక్కలుంటాయి. ఎన్నెన్నో బొమ్మలు అందులో అంతర్లీనంగా దాగున్నాయి. వేయిసంవత్సరాల పైగా చరిత్రగల చైనాదేశపు అద్భుతవస్తువు యిది.

ఏదైనా చతురస్రాకారపు దళసరివస్తువును పటంలో చూపినట్లు గీతల వెంబడి కత్తిరిస్తే ఏడుముక్కలు లభిస్తాయి, ఒక పెద్ద సమద్విబాహు త్రిభుజం, రెండుమధ్యసమద్విబాహు త్రిభుజాలు, మరొక కనిష్ఠ సమద్విబాహు త్రిభుజం, ఒక చతురస్రం, మరొక సమాంతర చతురస్రం. ఈ ఏడుముక్కల్ని రకరకాల భంగిమల్లో అమర్చడం ద్వారా అనేకమైన బొమ్మల్ని రూపొందించవచ్చును. జంతువులు, పక్షులు, మనుషులు, చేపలు, భవంతులు, కర్మాగారాలు వంటెవలు ...ఎనెన్నో రూపాల్ని చూపవచ్చును. మచ్చుకి కొన్ని బొమ్మల్ని ఈపుస్తకంలో చూపినాము. స్వయంగా మరికొన్ని బొమ్మల్ని మీరే చేసిచూడండి. ఆనందం యిహ మీవంతు!

Tangram

This is a thousand year old Chinese puzzle. Cut any size square into seven piece as shown in the picture. Now assemble the seven pieces to make shapes of animals, birds, humans etc. In each case all seven pieces have to be used. Make more shapes on your own.