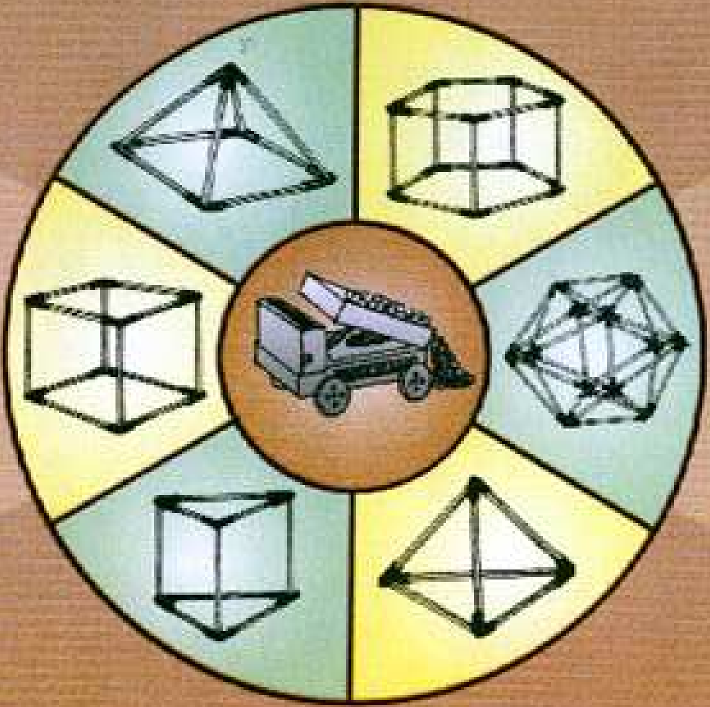
ఆటల సరదాలో

కొన్ని సరళమైన, ఆకర్షణీయమైన విజ్ఞాన ప్రయోగాలు



జన విజ్ఞాన వేదిక

అరవింద గుప్త

విద్యలో మొదటి సూత్రం మనం ఏమీ నేర్పలేం. ఉపాధ్యాయులు బోధకులు కారు... వారు సహాయకులు, మార్గదర్శకులు.... ఎదుగుతున్న ఆత్మలోని అత్యుత్తమమయిన దానిని వెలికి తీసి ఉన్నత ఆశయాల కోసం దానిని తీర్చిదిద్దటమే విద్య యొక్క ముఖ్య లక్ష్యం.

– శ్రీ అరబిందో

హోషంగాబాద్‌లోని 'విజ్ఞాన కార్యక్రమాలు'
(ఏకలవ్య) ద్వారా చేసిన అనేక ప్రయోగాలు
ఈ పుస్తకంలో చోటు చేసుకున్నాయి.
ఏకలవ్య వారందిస్తున్న సహకారానికి కృతజ్ఞుడను.

- అరవింద గుప్త

ప్రచురణ, ప్రతులకు :

జన విజ్ఞాన వేదిక
జి. మాల్యాద్రి, కన్వీనర్, ప్రచురణల విభాగం
ఇంటి నెం. 8-1-6, బాలాజీరావు పేట,
తెనాలి-522 202
ఫోన్ : 94405 03061

ప్రచురణ కాలం : ఫిబ్రవరి, 2007

ప్రతుల సంఖ్య : 3000

వెల : రూ. 20/-

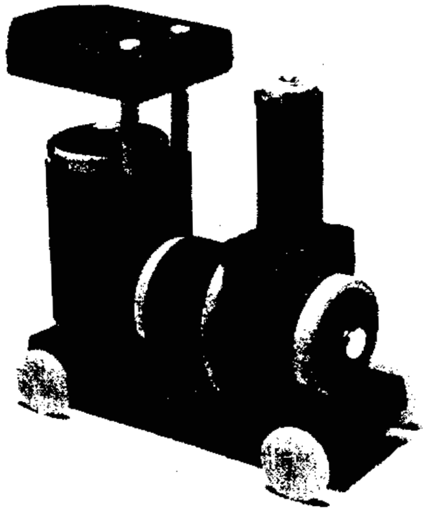
ముద్రణ : చరిత ఇంప్రెషన్స్,
1-9-1126/బి,
ఆజామాబాద్, హైదరాబాద్-20.
ఫోన్ : 040-2767 8411

పిల్లలకు నమూనాలను తయారు చేయడం ఎందుకు నేర్పాలి?

వారి కళ్లల్లో తళుకులు చూడడానికి!

WHY TEACH MODEL CRAFT?

TO SEE A GLEAM IN THE CHILD'S EYE!



ఆటల సరదాలో

కొన్ని సరళమైన, ఆకర్షణీయమైన విజ్ఞాన ప్రయోగాలు

రచయిత : **అరవింద గుప్త**
చిత్రాలు, అలంకరణ : **అవినాశ్ దేశ్‌పాండే**
అనువాదకులు : **ఏ.జి. యతిరాజులు, యం. నరహరి**

బాలల ప్రపంచం

పిల్లలు ఊరికే కూర్చోరు. ఎప్పుడూ ఏదో ఒకటి చేస్తూనే వుంటారు. వారు అనేక విషయాలను స్వయంగా చేసి తెలుసుకుంటారు. పెద్దవాళ్ళకు విసుగు కలిగించే అనేక వస్తువులు పిల్లల్లో కుతూహలాన్ని రేకెత్తిస్తాయి.

చేరే గమ్యాలకన్నా అనుసరించే మార్గాలే పిల్లలకు ఉత్సాహకరంగా వుంటాయి. ముక్కుసూటిగా, ఆకర్షణ లేకుండా వుండే దారులు వారికి ఇష్టంగా ఉండవు. వాళ్ళు నడుస్తూ ఉన్నప్పుడు పక్కలకి, కిందకి, పైకి చూడటానికి అలవాటు పడి ఉంటారు. ప్రతి వస్తువునూ కిందా, మీదా పడేసి, తిప్పి చూసి నిశితంగా పరిశీలిస్తారు. ఒకే పనిని మళ్ళీ మళ్ళీ చేసినా పిల్లలు తొందరగా నిరాశా, విసుగూ చెందరు.

అనేక సందర్భాల్లో చిన్న చిన్న వస్తువులే పిల్లలకు అత్యానందాన్ని కలిగిస్తాయి. మామూలు అగ్గిపెట్టె కూడా పిల్లల కల్పనాశక్తి స్పర్శతో 'ఇంద్రజాల పేటిక'గా మారిపోతుంది. ఒక్క అగ్గిపెట్టే పిల్లలకు గిలక, హుండీ, రైలుపెట్టె, పడవ, నేల మాళిగ, సర్వస్వమూ.

ప్రతి పిల్లవాడికీ తన స్వంత బొమ్మల పెట్టె ఒకటుంటుంది. అందులో పనికొచ్చే - పనికిరాని అన్ని వస్తువులూ-పాలిష్ డబ్బాలు, రకరకాల మూతలు, బ్యాటరీలు, అగ్గి పుల్లలు, ఖాళీ రీఫిల్స్, గుండీలు, గాజుముక్కలు, కొవ్వొత్తులు మొదలైనవి - చాల ప్రేమతో సేకరించి వుంటాయి. ఈ బొమ్మల పెట్టె వారిదే కాబట్టి, అందులోని ప్రతి వస్తువూ వారికి బాగా పరిచయమైనదే!

ఈ పుస్తకంలో కొన్ని ప్రయోగాలూ, ఆటలు ఉన్నాయి. వీటికి కావలసిన వస్తు సామగ్రి పిల్లల బొమ్మల పెట్టెలో సిద్ధంగా వున్నాయి.

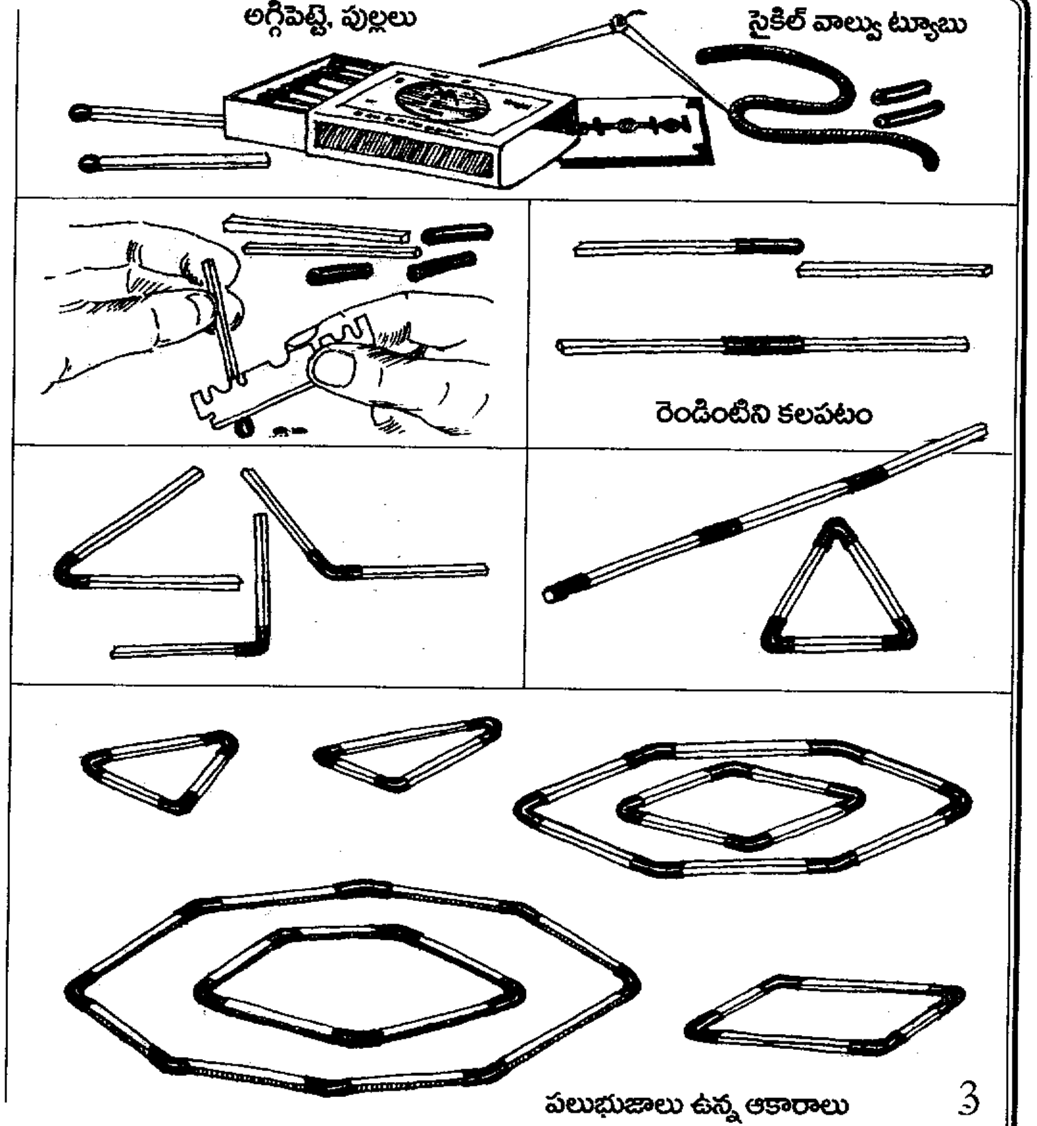
ఖర్చుతో కూడుకున్న ప్రయోగశాల మాత్రమే విజ్ఞానం కాదు. విజ్ఞానమంటే గాజుగొట్టాలు, నాళికలే కాదు. విజ్ఞానమంటే తలనొప్పి కలిగించే నిర్వచనాలు, సూత్రాల సముదాయం మాత్రమే కాదు. మరి 'విజ్ఞాన'మంటే ఏమిటి? విజ్ఞానం ఒక దృష్టికోణం మాత్రమే! వస్తువులను, విభిన్న సంఘటనలను, జీవితాన్ని సూక్ష్మంగా చూసి, పరిశీలించి, అర్థం చేసుకునే ఒక దృక్పథం మాత్రమే విజ్ఞానం! ఈ దృష్టితో చూస్తే ప్రతి వస్తువూ ఒక విజ్ఞాన సాధనం అవుతుంది. సామాన్యమైన ఒక అగ్గిపెట్టె పొట్టలో కూడా విజ్ఞానమంతా నిండి వుంది. ముందు పుటలలో మనకీ విషయం స్పష్టమవుతుంది. ఈ దృష్టితో ఆలోచిస్తే ప్రతి అడుగూ ఒక పరిశోధన! ప్రతి మాటా ఒక సూత్రమూ, నిర్వచనమూను. ప్రతి బాలుడు, బాలిక ఒక శాస్త్రజ్ఞుడు, శాస్త్రజ్ఞురాలే. పరిశోధించి తన సందేహాలకూ, సమస్యలకూ పరిష్కారం కనుగొనే హక్కు వారికుంది. అయితే నేటి పాఠశాలల్లో ఏం చేస్తున్నాం? మనం బాలబాలికలకు పరిష్కారాలు అందచేస్తాం; కానీ వారి ఆత్మవిశ్వాసాన్ని మన దగ్గరే అట్టే వుంచుకుంటాం. మనం వారిచేత నిర్వచనాలు, సూత్రాలు కంఠస్థం చేయిస్తాం; అయితే మేధోపరమైన ఆలోచననూ, చింతననూ మనమే వుంచుకుంటున్నాం. మనం పరీక్షలలో వారికి మార్కులిస్తాం; కాని జ్ఞానం, విజ్ఞానం అంతటినీ మనవద్దే వుంచుకుంటాం. ఈ ధోరణికి చరమగీతం పాడాలి.

- అరవింద గుప్త

అగ్గిపుల్లల ఆట

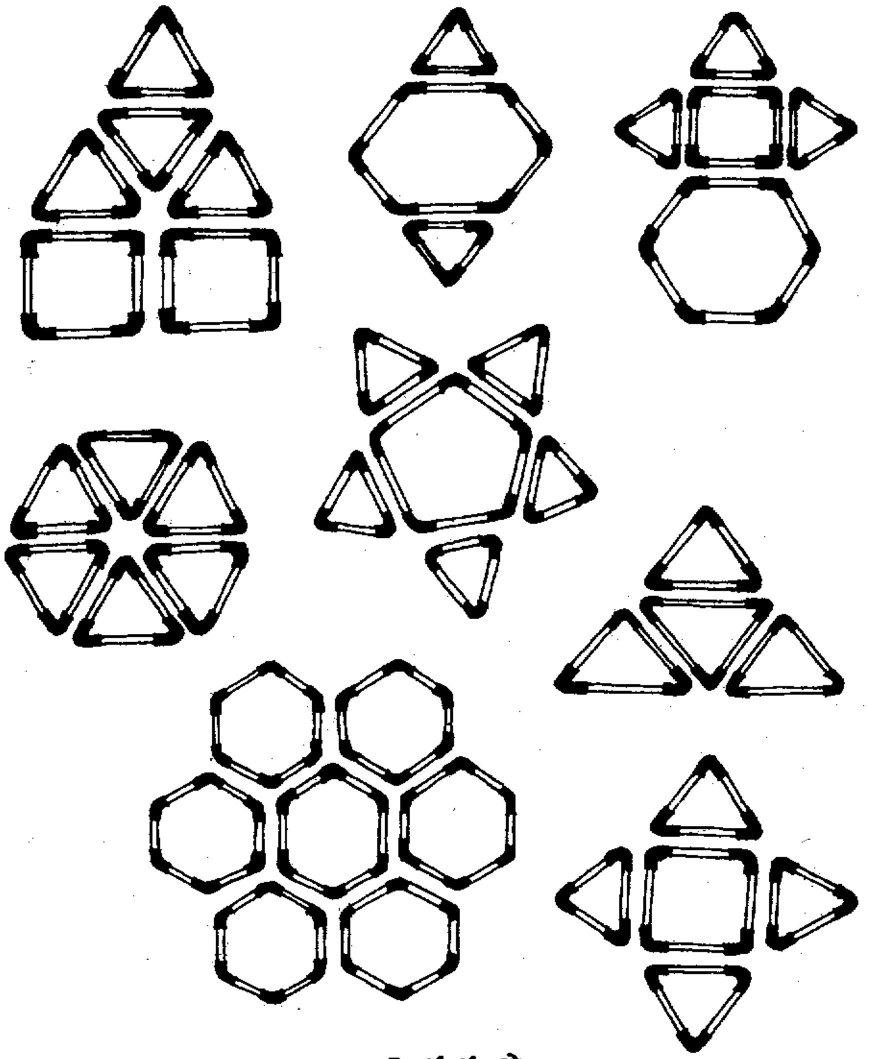
రెండిటి చేరిక - అగ్గిపుల్లల్ని కలపటం

- ఇదొక చౌకయైన, సరదా నిండిన ఆట. ఇందులో అగ్గిపుల్లలను సైకిలు వాల్వు ట్యూబు ముక్కలతో కలిపి రకరకాలైన ఆకారాలను, రూపాలను సృష్టించవచ్చు.
- సైకిల్ షాపులో వాల్వుట్యూబును తూకం లెక్కన అమ్ముతారు. 100 గ్రాముల వాల్వు ట్యూబు సుమారు 50 అడుగులు వుంటుంది. వాల్వు ట్యూబును 1.5 సెం.మీ పొడవైన అనేక ముక్కలుగా కత్తిరించండి. అగ్గిపుల్లల నుంచి మందును తీసివేయండి.
- ఒక వాల్వు ట్యూబు ముక్కకు ఇరువైపులా ఒక్కొక్క అగ్గిపుల్లను దూర్చండి. ట్యూబు లోపల రెండు అగ్గిపుల్లల కొనలు ఒకదానినొకటి తాకుతుండాలి. కదలిక గల ఈ రెండు అగ్గిపుల్లలతో విభిన్న కోణాలు గల భుజాలను రూపొందించవచ్చు.
- మూడు అగ్గిపుల్లలు, మూడు ట్యూబు ముక్కలను కలిపి ఒక త్రిభుజాన్ని నిర్మించండి. ఈ త్రిభుజం భుజాలు ఒకే (అగ్గిపుల్ల) కొలత గలవి. కాబట్టి ఇది సమబాహు త్రిభుజమవుతుంది. ఈ త్రిభుజం అన్ని కోణాలు సమానంగా వుంటాయి. ప్రతి కోణం 60 డిగ్రీలుంటుంది.
- వేరు వేరు కొలతలున్న అగ్గిపుల్లలతో రకరకాల త్రిభుజాలు తయారుచేయండి.
- నాలుగు పుల్లలు, నాలుగు వాల్వు ట్యూబు ముక్కలను కలిపి ఒక చతురస్రాన్ని తయారుచేయండి.
- ఈ విధంగానే పంచభుజి, షడ్భుజి, అష్టభుజి వంటి ఆకృతులను కూడా రూపొందించండి.



విభిన్న రూపాలు

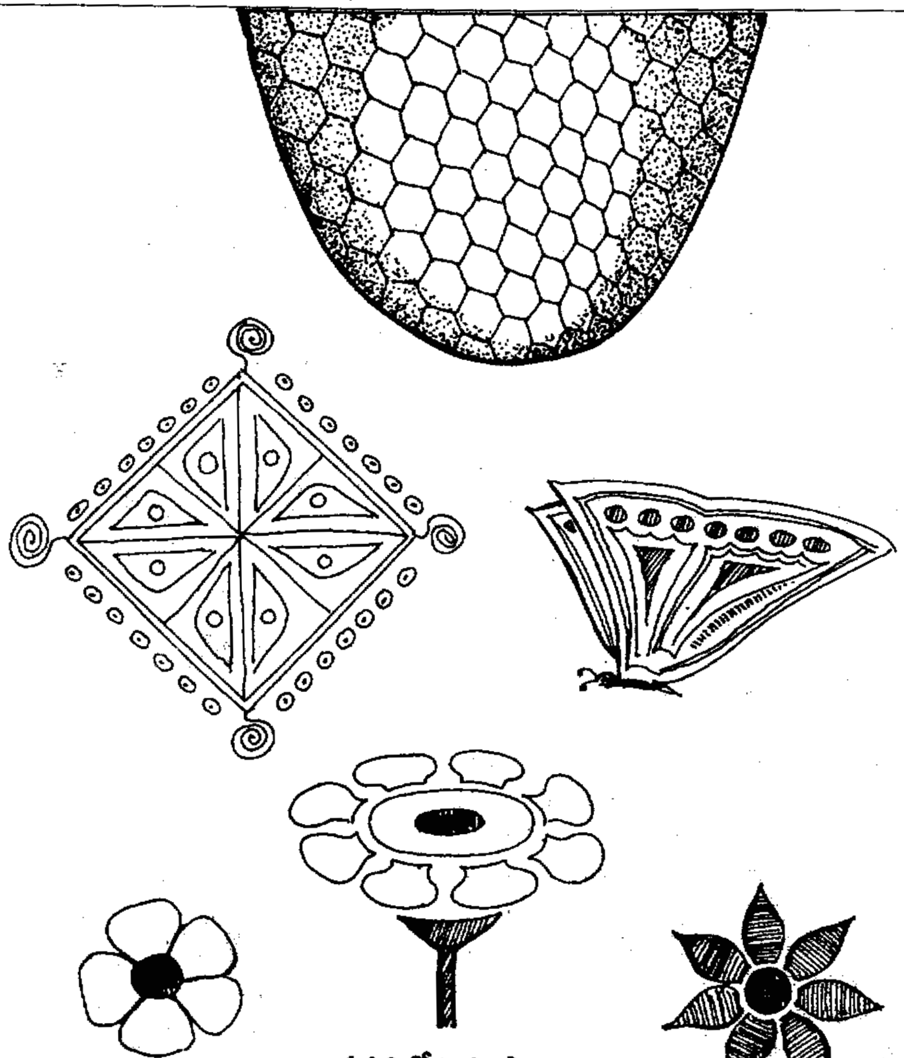
- మొదట అనేక త్రిభుజాలు, చతురస్రాలు, పంచభుజి, షడ్భుజి లాంటి రూపాలను తయారు చేయండి.
- ఇప్పుడీ రూపాలను విభిన్న పద్ధతులలో పేర్చి కొత్త కొత్త రూపాలను తయారు చేయండి.



విభిన్న రూపాలు

ప్రకృతిలోని రూపాలు

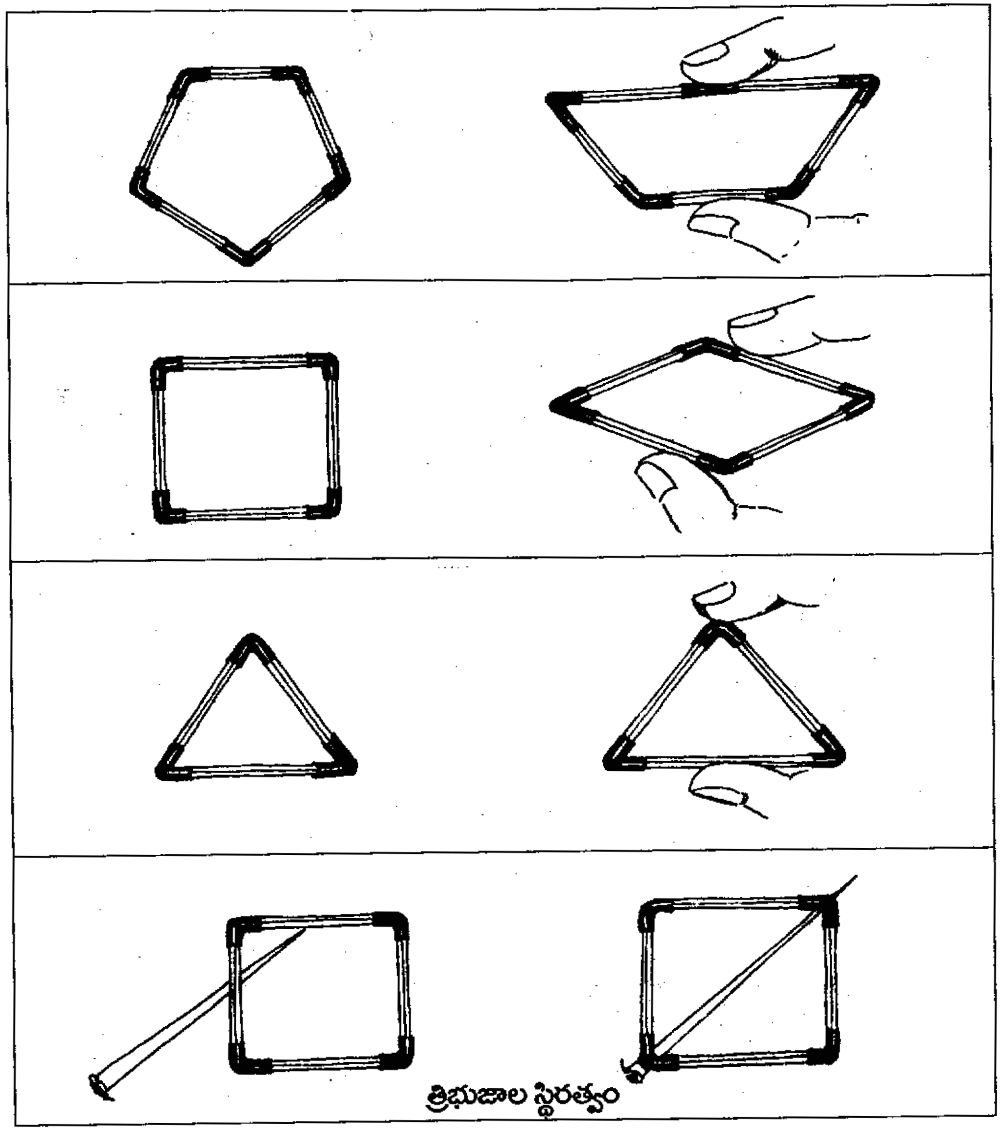
- ప్రకృతిలో రకరకాల రూపాలు కనబడతాయి. సాధారణంగా కొన్ని మౌలిక ఆకారాలను మళ్ళీ మళ్ళీ కలపడం ద్వారానే ఇవి రూపొందుతాయి.
- ఇటువంటి రూపాలను మనం తేనెటీగల తుట్టెలోను, పూలరేకులలోను, తివాచీల డిజైనులలోను, రంగవల్లులలోను చూస్తాం.



ప్రకృతిలోని రూపాలు

త్రిభుజాల స్థిరత్వం

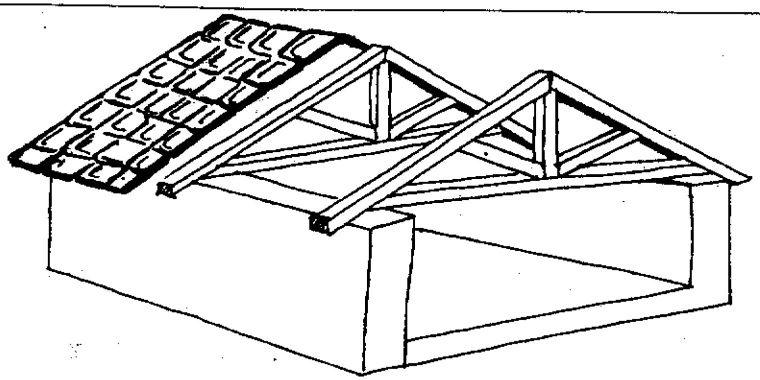
- ఒక పంచభుజిని తీసుకొని దానిని నొక్కండి. ఆ పంచభుజి ఆకారం ఒక పడవగా మారుతుంది. చతురస్రాన్ని నొక్కితే దాని ఆకృతి ఒక అసమ కోణ చతుర్భుజంగా మారుతుంది.
- ఇప్పుడు త్రిభుజాన్ని కదల్చడానికి ప్రయత్నించండి. త్రిభుజం పూర్తిగా స్థిరంగా వుంటుంది. త్రిభుజాకారం కదలదు, మెదలదు. వాస్తవానికి త్రిభుజం మాత్రమే స్థిరమైనది, శాశ్వతమైనదీ! పంచభుజి, షడ్భుజి, చతురస్రం మొదలైన అన్ని రూపాలూ కదిలేవే.
- చతురస్రాన్ని స్థిరమైనదిగా ఎలా చేయగలం? చతురస్రానికి ఎదురు బొదురుగా (అభిముఖంగా) వుండే రెండు వాల్వు ట్యూబుల లోనికి ఒక పొడవాటి తుమ్మముల్లును (లేక సూదిని) దూర్చండి. ముల్లు లేక సూది చతురస్రానికి కర్ణం అవుతుంది. చతురస్రం ఇప్పుడు రెండు త్రిభుజాలుగా విభజింపబడి స్థిరమైనదిగా రూపొందుతుంది.

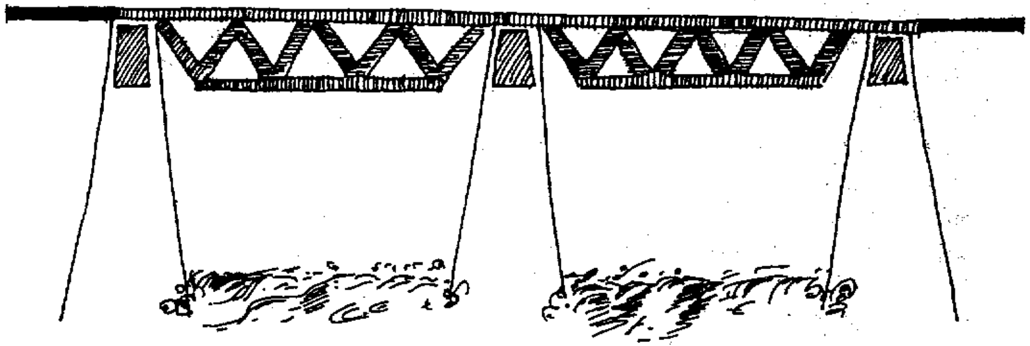


త్రిభుజాల స్థిరత్వం

త్రిభుజ ఉపయోగాలు

- త్రిభుజం కదలదు, మెదలదు. త్రిభుజాకారం చాలా గట్టిది. ఎన్నో నిర్మాణాలలో దీనిని ఉపయోగిస్తారు. ఇళ్ళు కట్టడం, వంతెనలు నిర్మించడం మొదలైన వాటిలో ఇది ఉపయోగపడుతుంది.
- గ్రామాల్లోని పూరిళ్ళ పైకప్పు నిర్మాణం త్రిభుజాలలో వుంటుంది.
- అలాగే రైల్వే వంతెనలు, పెద్ద పెద్ద విద్యుత్ స్తంభాల ఇనుప 'గర్డర్లు' కూడా త్రిభుజాలుగా వుంటాయి.



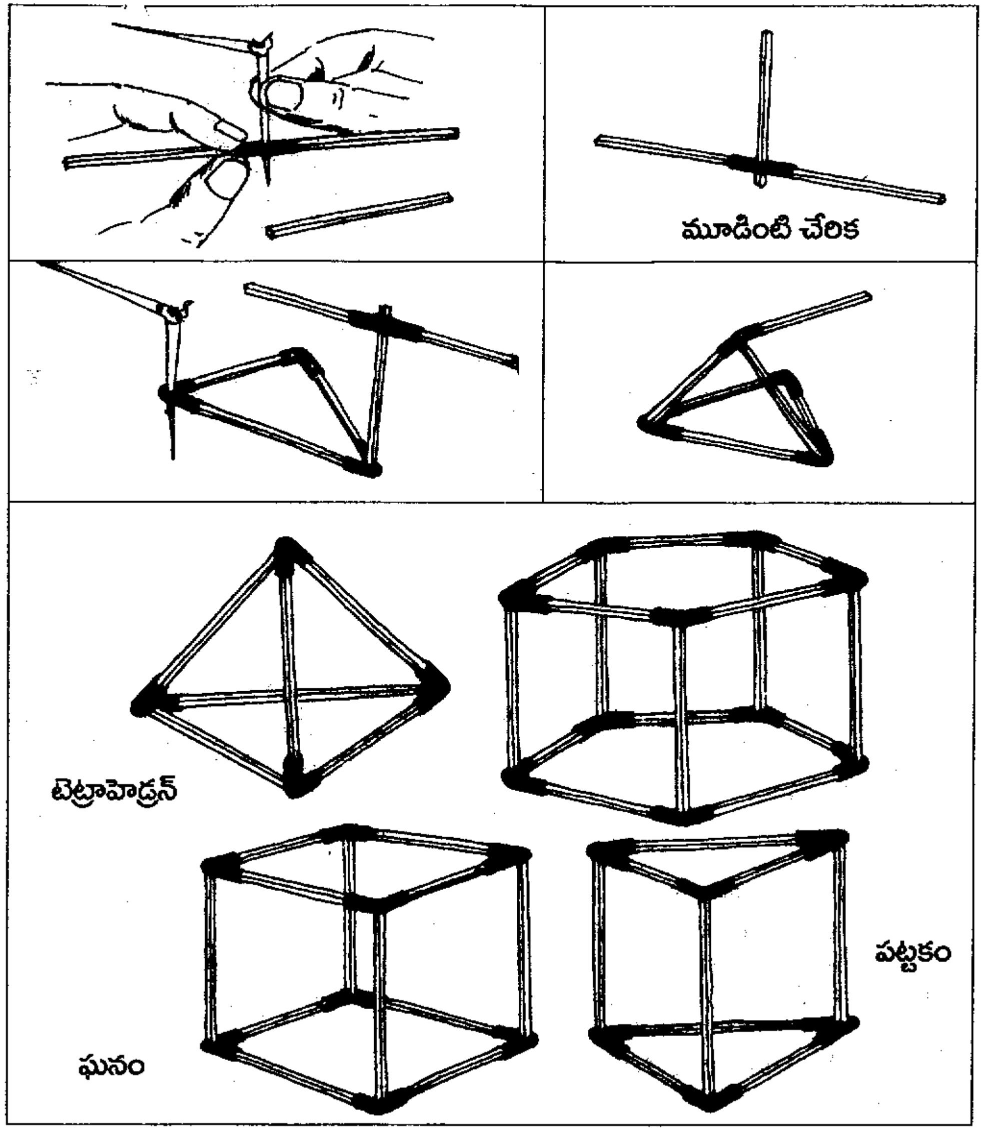


త్రిభుజాల ఉపయోగాలు

మూడింటి చేరిక

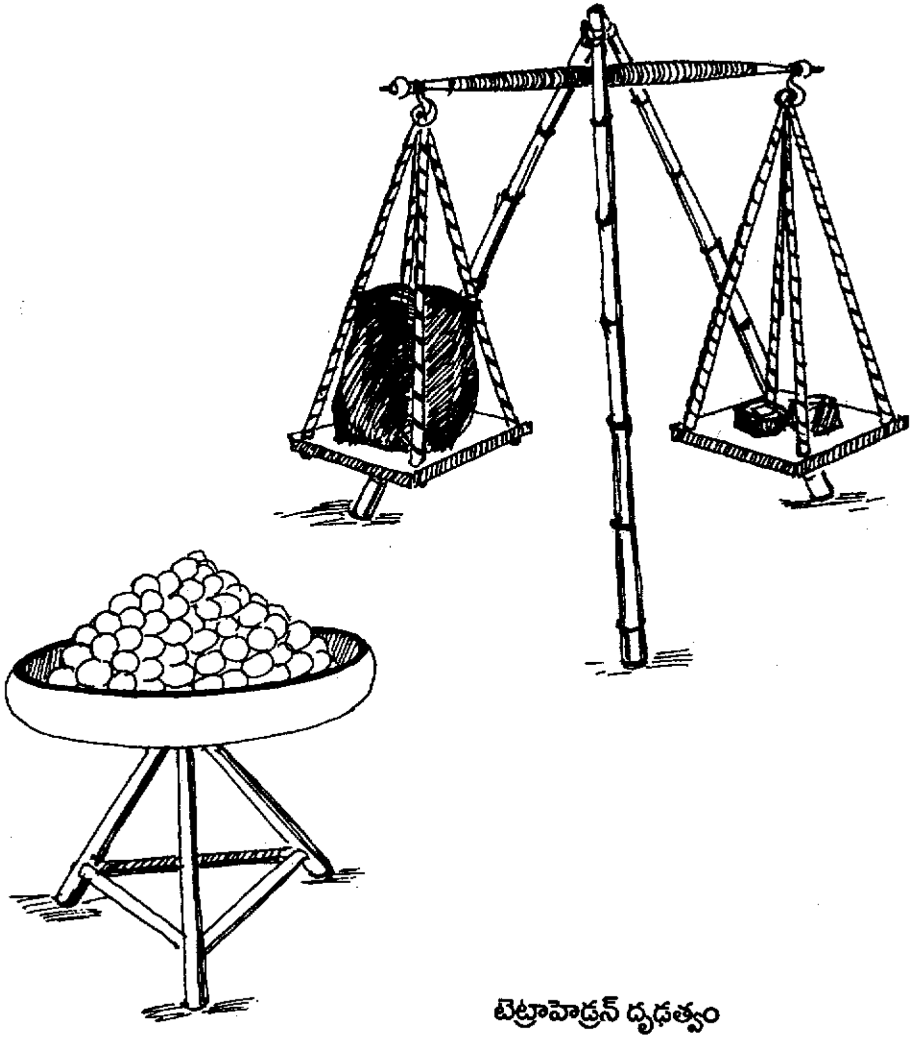
ఒక వాల్వు ట్యూబూ, రెండు పుల్లల చేరిక మధ్యలో తుమ్మ ముల్లుతో రంధ్రం చేయండి. ఈ రంధ్రంలో మూడవ పుల్లను దూర్చండి. ఇప్పుడు మూడు పుల్లల చేరికతో 'T' ఆకారం తయారవుతుంది.

- ఒక సమబాహు త్రిభుజంలోని మూడు వాల్వు ట్యూబు చేరికలలో తుమ్మ ముల్లుతో రంధ్రం చేయండి. ఈ మూడు రంధ్రాల్లోనూ 'T' ఆకారంలోని మూడు పుల్లల కొనలను దూర్చండి. దీనికి నాలుగు మూలలు, ఆరు అంచులు, నాలుగు ఆధారాలు ఉంటాయి. దీని ప్రతి ఆధారం ఒక సమబాహు త్రిభుజమవుతుంది. ఈ నిర్మాణాన్ని టెట్రాహెడ్రాన్ (నాలుగు ముఖాలుగల ఘనాకృతి) అంటారు. త్రిభుజాలు మాత్రమే స్థిరంగా వుంటాయని ఇందాకే చెప్పుకున్నాం గదా! 'టెట్రాహెడ్రాన్' సమబాహు త్రిభుజాలతో నిర్మిత మైనందువల్ల దాని నిర్మాణం కూడా దృఢంగా వుంటుంది. ఇది ప్రకృతిలో అన్నిటికంటె సుదృఢమైన నిర్మాణం.
- రెండు సమబాహు త్రిభుజాలను మూడు పుల్లలతో కలిపి ఒక పట్టకం తయారుచేయండి.
- రెండు చతురస్రాలను నాలుగు పుల్లలతో కలిపి, ఒక ఘనాన్ని నిర్మించండి.



టెట్రాహెడ్రన్ దృఢత్వం

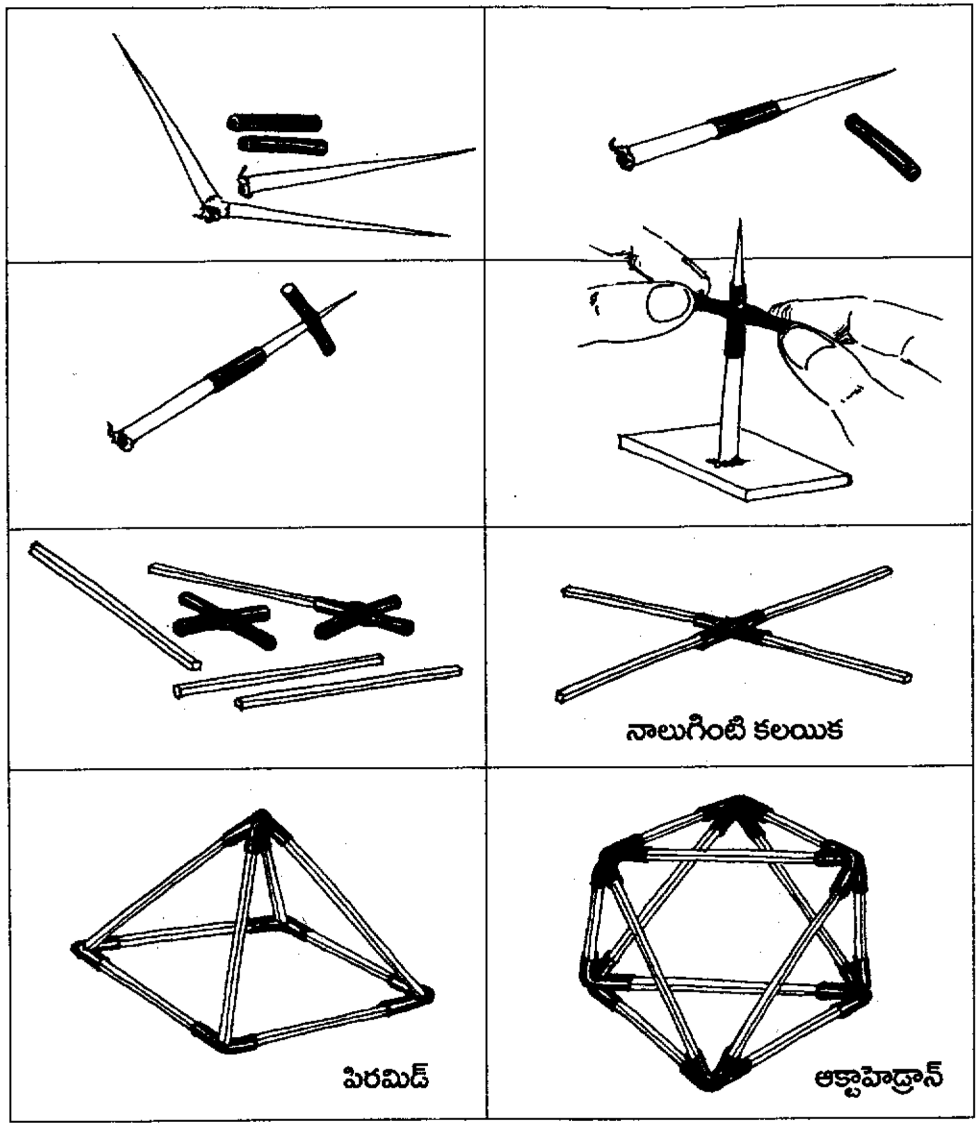
టెట్రాహెడ్రన్ ప్రకృతిలో అన్నింటికన్నా సుదృఢమైన నిర్మాణం కదా! ఇది నిత్యజీవితంలో అధికాధికంగా వుపయోగింపబడుతోంది. ధాన్యపు మార్కెట్‌లో వడ్లు తూచడం మీరు చూసే వుంటారు. తరచుగా త్రాసును మూడు వెదురుగడలకు వేలాడదీస్తారు. దాని ఆకారం టెట్రాహెడ్రన్‌లా వుంటుంది.



టెట్రాహెడ్రన్ దృఢత్వం

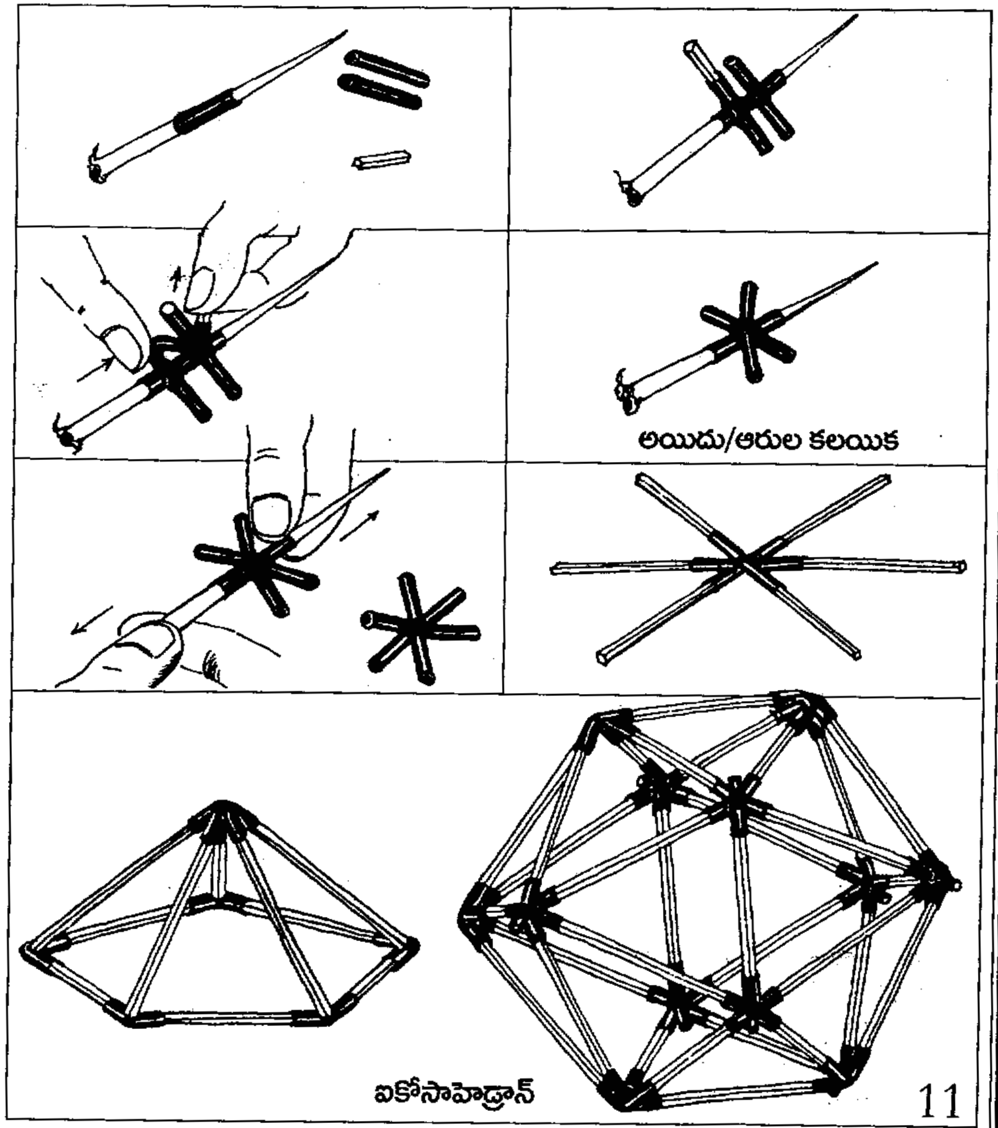
నాలుగింటి కలయిక

- వాల్వు ట్యూబు నుంచి 2 సెం.మీ పొడవుగల రెండు ముక్కలను కత్తిరించుకోండి. ఒక ముక్కను తుమ్మ ముల్లుకు ఎక్కించండి. ముల్లుకు అడ్డంగా రెండవ ట్యూబు ముక్క మధ్యలో దూర్చండి. రెండవ ట్యూబ్ రెండు కొనలనూ పట్టుకొని లాగి ఆ ముక్కను మొదటి ట్యూబుపైన తొడగండి.
- ఇప్పుడు రెండు వాల్వు ట్యూబులు కలిసి '+' ఆకారాన్ని పొందాయి. ఈ ఆకారాన్ని జాగ్రత్తగా ముల్లునుంచి తీసివేయండి. దీని నాలుగు కొనల (రంధ్రాల) లోను ఒక్కొక్క పుల్లను దూర్చండి.
- ఒక చతురస్రం, నాలుగు పుల్లల కూర్పుతో ఒక పిరమిడ్ నిర్మించండి.
- రెండు పిరమిడ్ల చతుష్కోణ ఆధారాలను కలిపితే ఒక ఆక్టాహెడ్రాన్ తయారవుతుంది. ఆరు నాలుగింటి (+ ఆకారాల) కలయికలతోను, 12 పుల్లలతోను ఒక ఆక్టాహెడ్రాన్‌ని (ఎనిమిది ముఖాలు గల ఘనాకృతిని) నిర్మించండి.



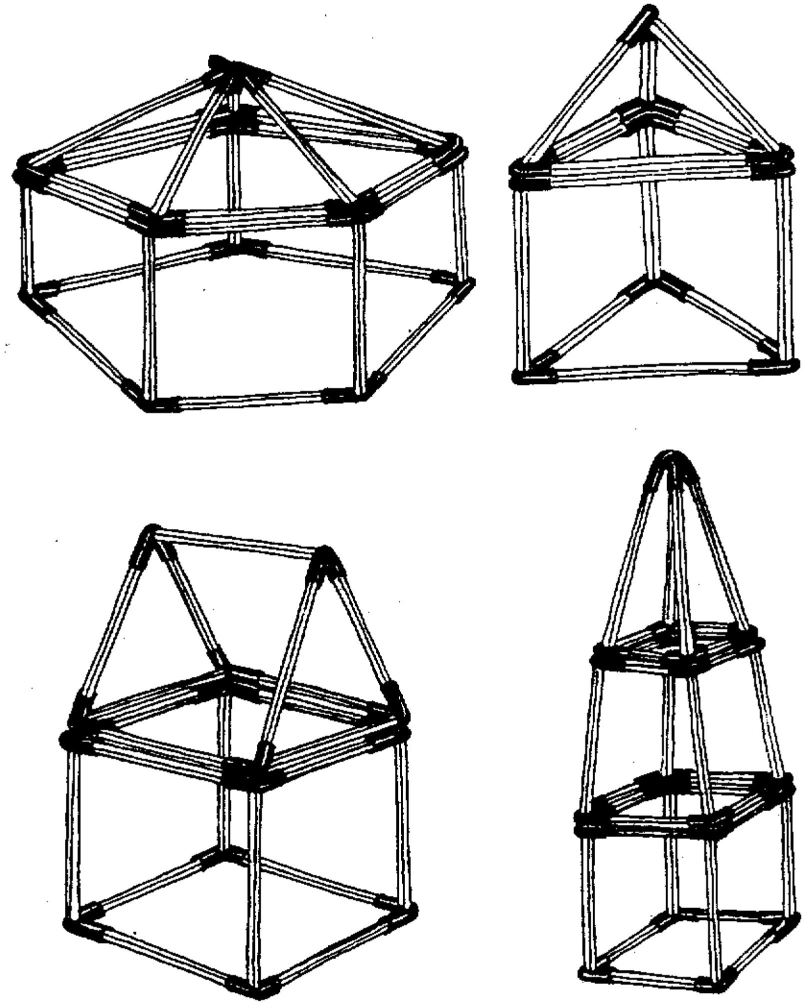
ఐదు/ఆరుల కలయిక

- ఒక నాలుగింటి కలయికను నిర్మించండి. అయితే దానిని తుమ్మ ముల్లు నుంచి తీసివేయవద్దు. మూడవ వాల్వు ట్యూబును మొదటి ట్యూబు పైన తొడగండి. మూడు ట్యూబు ముక్కలు కలిసి 'H' రూపాన్ని పొందుతాయి.
- రెండవ ట్యూబు ఒక కొసలో ఒక పుల్ల ముక్కను దూర్చండి. ఈ పుల్ల మొనను మూడవ ట్యూబు మధ్యలో దూర్చి పుల్లకొనను ముల్లుపై నుంచి తీసివేయండి. ఇప్పుడు నక్షత్రం లాంటి ఆరింటి కలయిక తయారు అయ్యింది.
- ఐదింటి కలయికను నిర్మించడానికి ఆరింటి కలయిక నుంచి ఒక కొనను కత్తిరించండి. ఈ కొన రెండవ లేక మూడవ ట్యూబుల్లో ఏదైనా కావచ్చు.
- పన్నెండు ఐదింటి కలయికలను, 30 పుల్లలను, కలిపి ఒక ఆకాశ దీపాన్ని నిర్మించండి. దీనిని ఐకోసాహెడ్రాన్ అంటారు.



ఆధార/మౌలిక రూపాలు

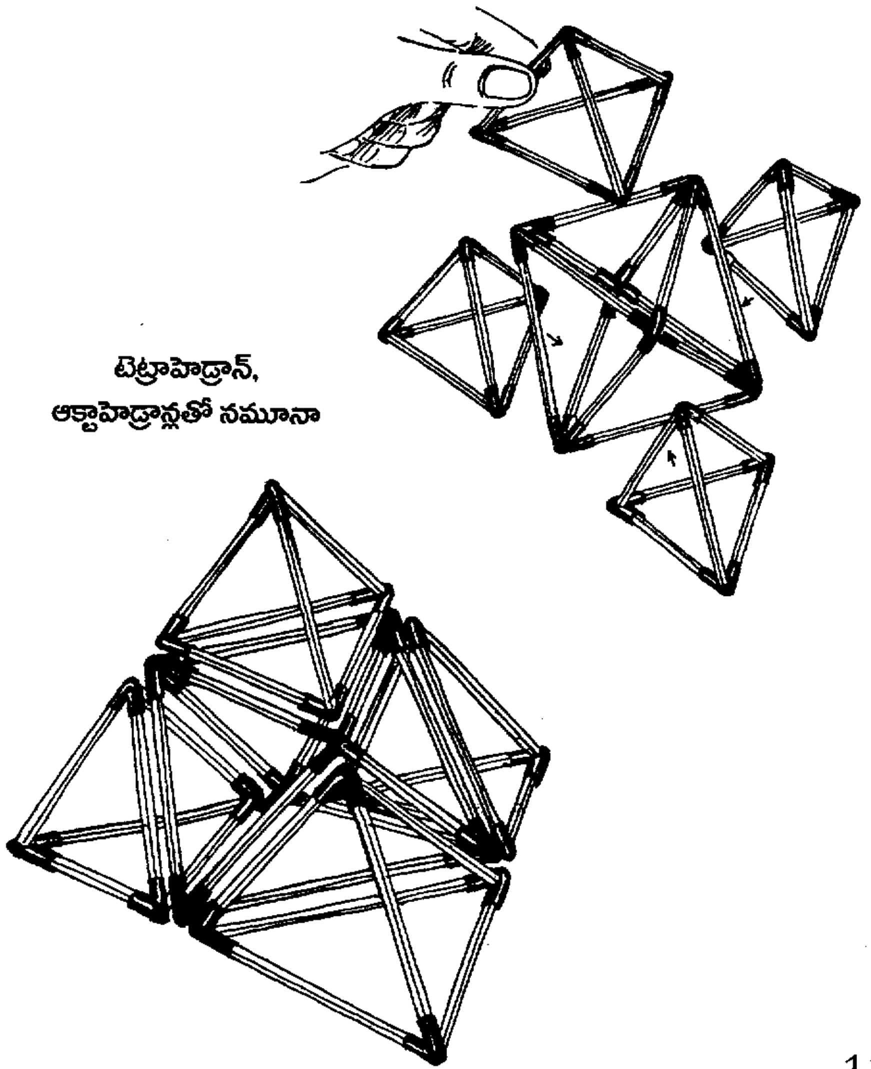
- ఇంతవరకు తయారైన రూపాలను వేర్వేరు విధాలుగా కూర్చి కొత్త రూపాలను నిర్మించండి.
- ఒక పట్టకాన్ని ఘనంపై బోర్లించి ఇంటి ఆకారాన్ని రూపొందించవచ్చు.
- ఈ విధంగానే గుడారం, దేవాలయం లాంటి అనేక కొత్త రూపాలను నిర్మించండి.



మౌలిక రూపాలు

టెట్రాహెడ్రాన్, ఆక్టాహెడ్రాన్ నమూనాలు (మోడల్స్)

- టెట్రాహెడ్రాన్నూ, ఆక్టాహెడ్రాన్నూ కలిపి కొన్ని అద్భుతమైన రూపాలను నిర్మించవచ్చు.
- ఒక ఆక్టాహెడ్రాన్‌ను, నాలుగు టెట్రాహెడ్రాన్‌లను కలిపితే ఒక పెద్ద టెట్రాహెడ్రాన్ రూపొందుతుంది.
- ఒక టెట్రాహెడ్రాన్ ఘన పరిమాణం ఒక చతురస్ర యూనిట్ అనుకుంటే, పెద్ద టెట్రాహెడ్రాన్ ఘన పరిమాణం దానికి 8 రెట్లు ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- ఆక్టాహెడ్రాన్ ఘనపరిమాణం చిన్న టెట్రాహెడ్రాన్ ఘనపరిమాణం కన్నా నాలుగు రెట్లు ఎక్కువగా వుంటుంది.
- పెద్ద ఆకృతులను తయారు చేయాలనుకుంటే, అగ్గిపుల్లలకు బదులుగా చీపురు పుల్లలను గాని కత్తిరించిన సైకిల్ చువ్వలను గాని ఉపయోగించవచ్చు.



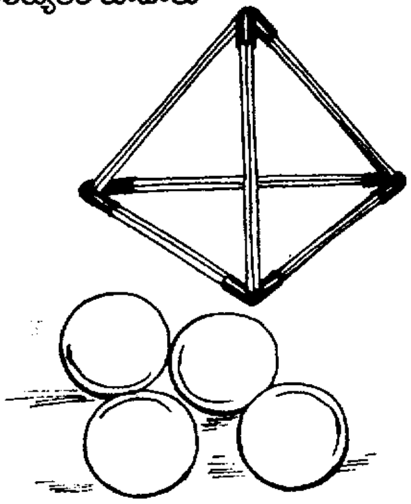
టెట్రాహెడ్రాన్,
ఆక్టాహెడ్రాన్లతో నమూనా

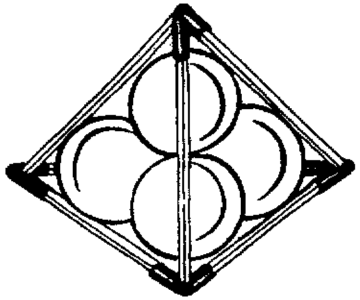
మాలిక్యులర్ రూపాలు

కొన్ని మాలిక్యులర్ రూపాలను మనం అగ్గిపుల్లలతోను, వాల్వ్ ట్యూబుతోను తయారు చేయవచ్చు.

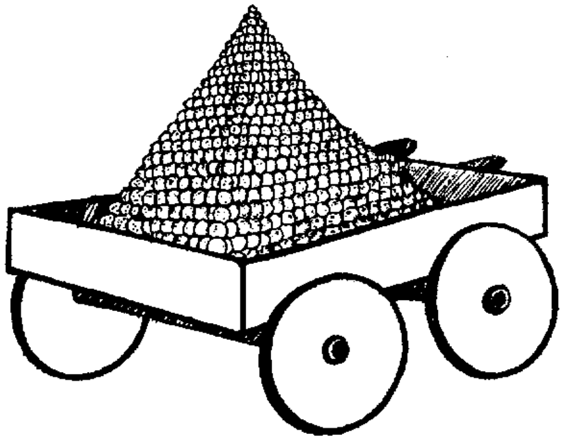
గోబర్ గ్యాసులో అత్యధికంగా ఉండేది 'మిథేన్'. 'మిథేన్' రసాయనిక సూత్రం CH_4. నాలుగు హైడ్రోజన్ అణువులూ, ఒక కార్బన్ అణువు కలిసి 'మిథేన్' తయారౌతుంది. ఒక టెట్రాహైడ్రాన్‌లో నాలుగు గాజు గోలీలను పెట్టడం ద్వారా మిథేన్ నిర్మాణ నమూనాని తయారు చేయవచ్చు. బజారులో మనం పళ్లమ్మేవాని తోపుడు బండిని చూస్తాం కదా! అతడు ఆపిల్, నారింజ పళ్లను ఎలా పేర్చి పెడతాడు? మిఠాయి దుకాణంలో లడ్డూలు పేర్చిన ఆకారం ఎలా వుంటుంది? ప్రకృతి కూడా ఇలాంటి ఉపాయాలనే స్వీకరిస్తుంది. వస్తువులను అతి తక్కువ స్థలంలో దృఢంగా కలిపి వుంచడం ద్వారా అనేక రూపాలను సృష్టిస్తుంది.

మాలిక్యులర్ రూపాలు





మీథేన్ CH_4

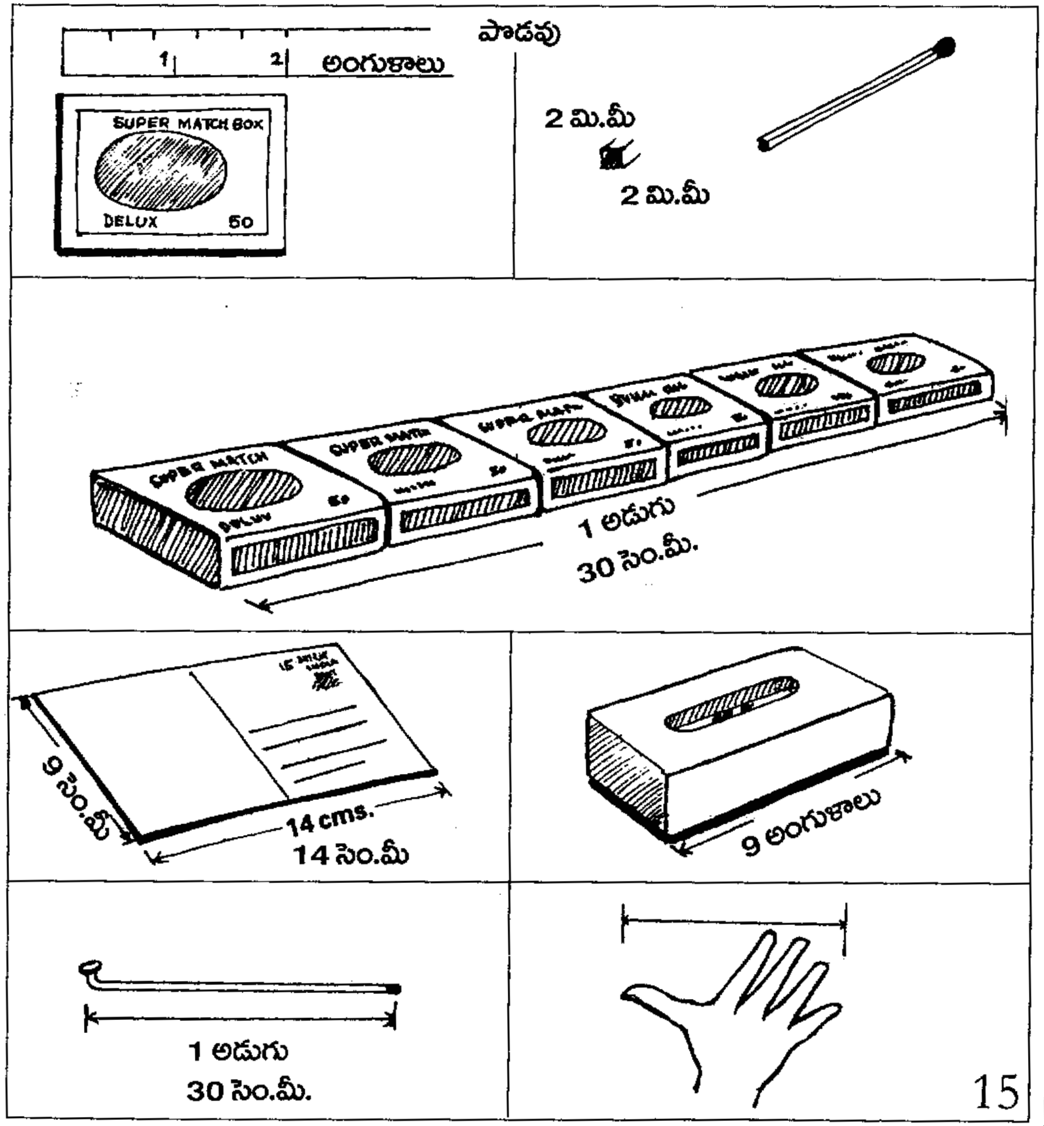


అగ్గిపుల్లల కొలతలు

అగ్గిపుల్లలను నిత్యం వాడుతుంటాం. ఇవి అన్ని చోట్లా సులభంగా లభిస్తాయి. ఫ్యాక్టరీలలో ప్రతి రోజూ లక్షలకొద్దీ అగ్గిపుల్లలు తయారవుతూ వుండడం వల్ల వాటి కొలతలు ఒకే విధంగా వుంటాయి.

పొడవు

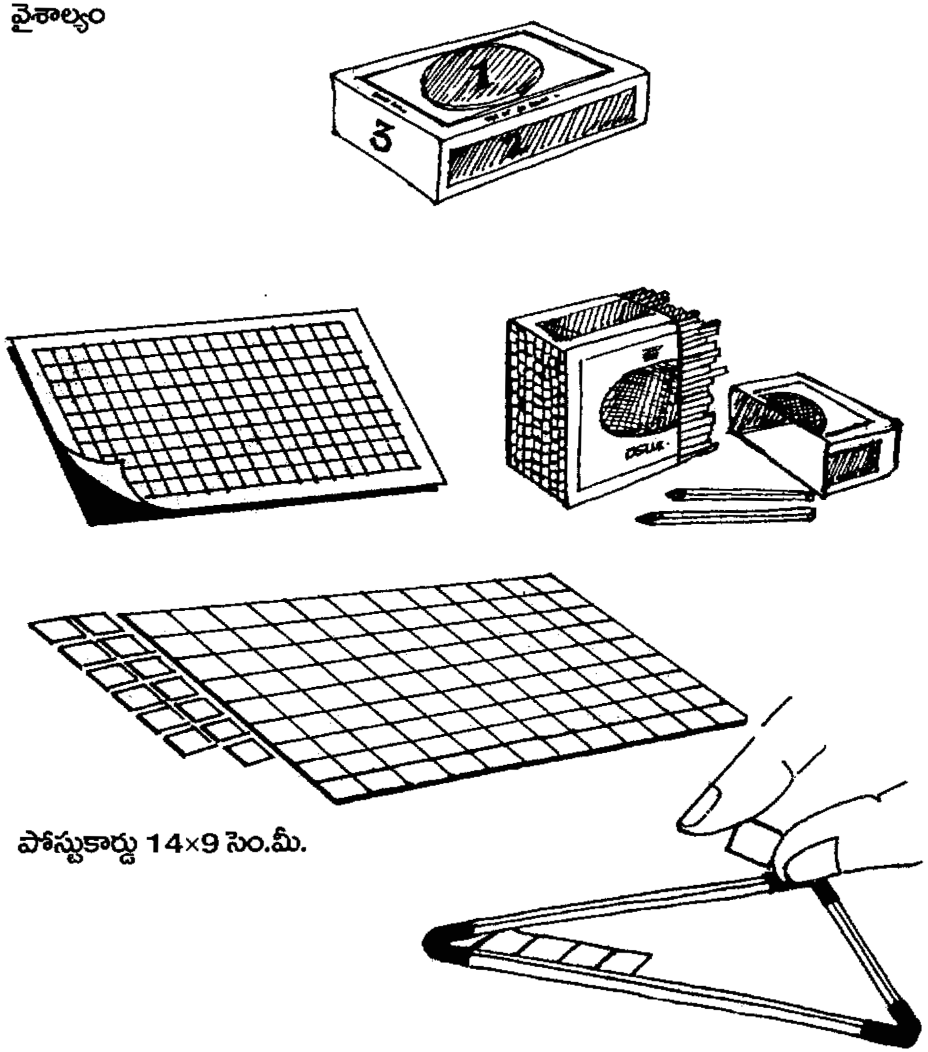
- ఒక అగ్గిపెట్టె సుమారు 2 అంగుళాల పొడవుంటుంది.
- అగ్గిపుల్ల 2 అం. లేక 5 సెం.మీ పొడవుంటుంది.
- అర్థ అగ్గిపుల్ల 1 అం. లేక 2.5 సెం.మీ పొడవుంటుంది.
- ఆరు అగ్గిపుల్లలను వరసగా పొడవుగా వుంచితే, వాటి పొడవు సుమారు 1 అడుగు లేక 30 సెం.మీ వుంటుంది.
- అగ్గిపుల్లల మాదిరే కొన్ని ఇతర వస్తువులను కూడా పొడవు కొలవడానికి ఉపయోగించవచ్చు.
- అగ్గిపుల్ల 2 మిల్లీమీటర్ల లావు (మందం)గాను, అంతే వెడల్పుగాను వుంటుంది.
- పోస్టు కార్డు 14 సెం.మీ. పొడవు, 9 సెం.మీ. వెడల్పూ వుంటుంది.
- సాధారణ ఇటుకలు 9 అంగుళాల పొడవుంటాయి.
- సైకిల్ చువ్వ సుమారు 1 అడుగు పొడవుంటుంది.
- మీ దగ్గర స్కేలు లేకపోతే పైవాటితో ఉజ్జాయింపుగా పొడవు కొలవవచ్చు. మీ జాన ఎంత పొడవో తెలుసుకోండి.



వైశాల్యం

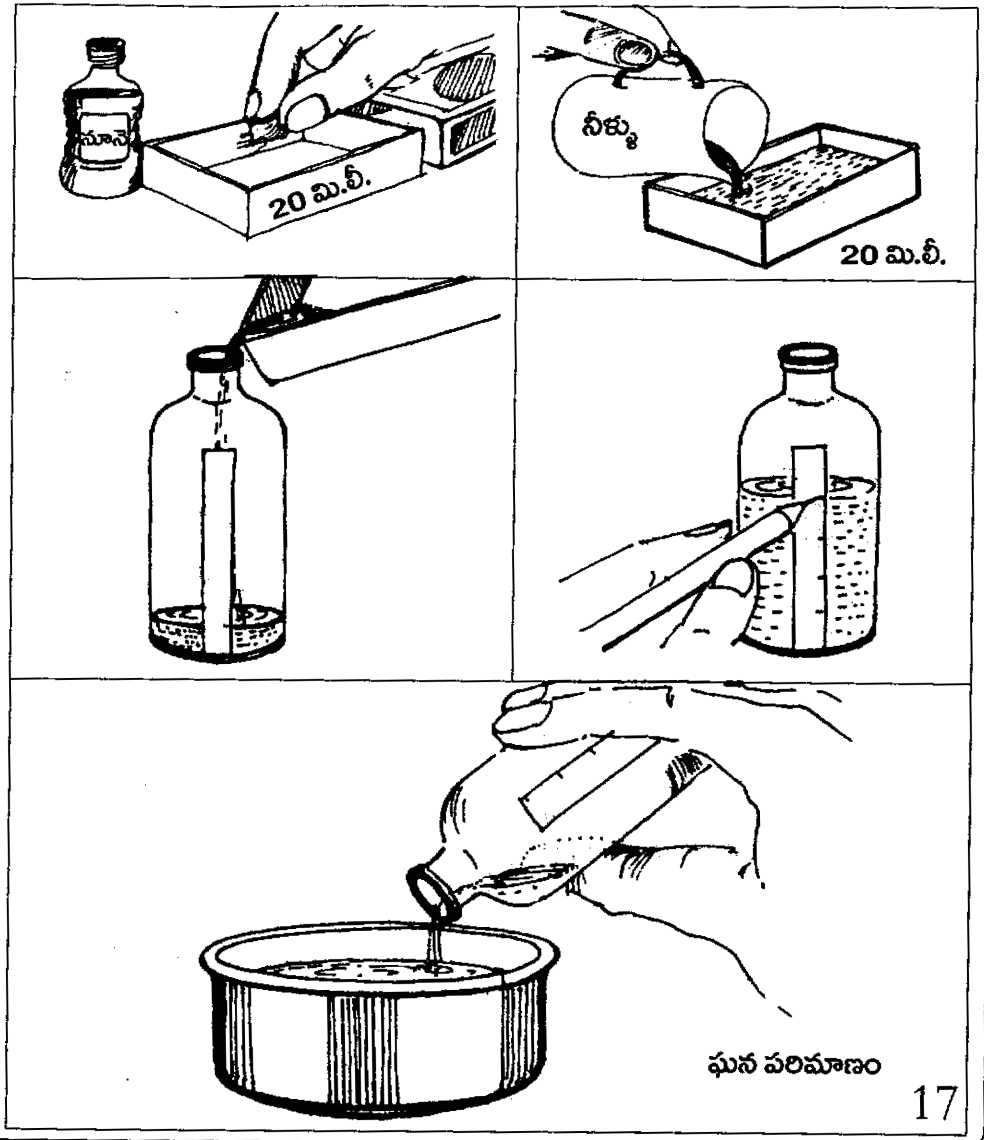
- అగ్గిపెట్టెలో పైపెట్టె లేబిల్ (1), మందు (2), లోపలి పెట్టె (3) అనే మూడు భాగాలుంటాయి.
- లేబిల్ భాగం పొడవు మందు భాగం కన్నా పొడవుగా కనబడ్డా, రెండింటి పొడవూ సమానమే!
- మందు భాగం లోపలి పెట్టె భాగం కన్నా పెద్దదిగా కనబడుతుంది; అయితే రెండు భాగాల వెడల్పు ఒకటే! ఏ భాగం వైశాల్యమైనా పొడవు, వెడల్పు పైన ఆధారపడి వుంటుంది.
- లోపలి పెట్టె ముందువైపు వైశాల్యం కనుక్కోండి. వైశాల్యం కనుగొనడానికి ఒక తమాషా వుపాయం ఉంది. మండిపోయిన అగ్గిపుల్లలను ఇటుకల్లాగ పేర్చి పేర్చి పైపెట్టెను నింపండి.
- ప్రతి అగ్గిపుల్ల ఒక చిన్న చతురస్రం అవుతుంది. దీని కొలత 2×2 మి.మీ.
- గోడలో ఇమిడిన అగ్గి పుల్లలను లెక్కపెట్టండి. మొత్తం అగ్గిపుల్లలను ఒక అగ్గిపుల్ల వైశాల్యంతో గుణిస్తే లోపలి పెట్టె ముందువైపు వైశాల్యం వస్తుంది.
- పైపెట్టెలో పేర్చిన చతుర్భుజ అగ్గిపుల్లలు 'గ్రాఫ్' కాగితం మాదిరి కనబడతాయి.
- 14×9 సెం.మీ. గల ఒక పోస్టు కార్డు నుంచి 1×1 సెం.మీ గల చతురస్రాలను కత్తిరించండి. వీటిని ఏదో ఒక ఆకృతిలో పేర్చి, ఆ ఆకృతి వైశాల్యాన్ని కనుక్కోండి.

వైశాల్యం



ఘన పరిమాణం

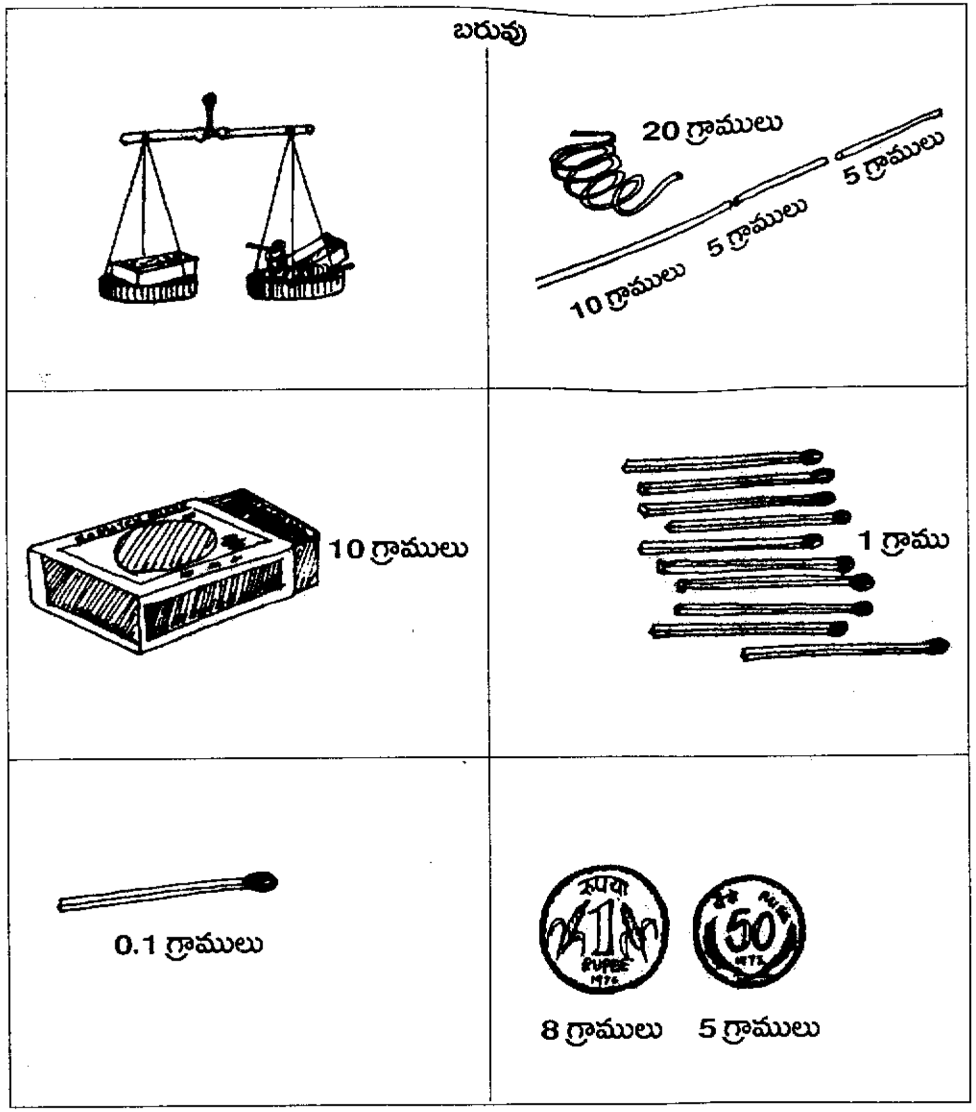
- అగ్గిపెట్టె లోపలి పెట్టెలో కొంచెం నూనె రాయండి. ఆ నూనె ఆరిన తర్వాత లోపలి పెట్టె 'వాటర్ ప్రూఫ్' అయిపోతుంది. ఇప్పుడు అందులో నీటిని నింపండి. అందులో సుమారు 20 మిల్లీలీటర్ల నీరు పడుతుంది.
- అగ్గిపెట్టె లోపలి పెట్టె 20 మి.లీ.కు చక్కటి కొలమాన మవుతుంది.
- అగ్గిపెట్టె లోపలి పెట్టెను 20 మి.లీ. కొలమానంగా తీసుకొని, ఒక గిన్నె, గ్లాసు, చెంబు, కప్పు, పలు రకాల సీసాల ఘనపరిమాణాలను కొలవండి.
- వెడల్పాటి నోరు (మూత)గల ఒక సీసా మీద నిలువుగా ఒక తెల్ల కాగితపు పట్టికను అతికించండి. లోపలి పెట్టె నిండుగా నింపిన నీటిని సీసాలో పోయండి. కాగితపు పట్టికలో నీటి కొలతను గుర్తించండి. గుర్తుపై 20 మి.లీ. అని రాయండి. ఇదే విధంగా 40, 60, 80, 100 మి.లీ. గుర్తులుంచండి. ఇప్పుడా సీసా 100 మి.లీ. గల ఒక కొలమానం అవుతుంది.
- 100 మి.లీ. గుర్తు వరకు సీసాను నింపండి. ఈ నీటిని ఒక పెద్ద పాత్రలో పోయండి. ఇలా పదిసార్లు చేయండి. పెద్ద పాత్రలోని నీరు ఇప్పుడు 1000 మి.లీ. అంటే ఒక లీటరు ఉంటుంది.



బరువు

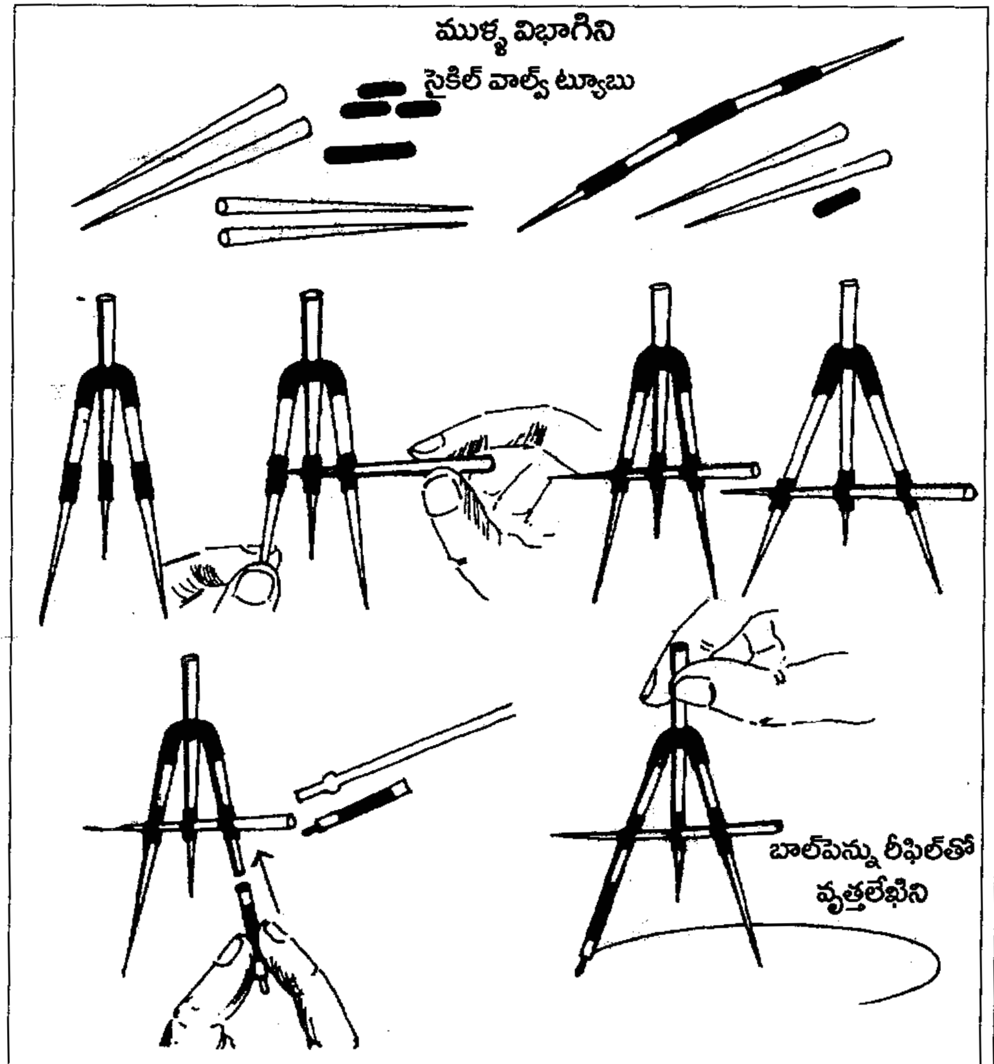
ఒక త్రాసు రెండు పళ్ళాలలోను అగ్గిపెట్టె ఖాళీ లోపలి పెట్టెను వుంచండి. రెండు లోపలి పెట్టెలూ ఒకే బరువు గలవి కాబట్టి, త్రాసు సమానంగానే వుంటుంది. ఇప్పుడు ఎడమవైపు పళ్లెంలోని లోపలి పెట్టె పై వరకు నీటిని నింపండి. అందులో 20 మి.లీ. నీరు పడుతుంది. దాని బరువు 20 గ్రాములుంటుంది (నీటి ఘనత్వం 1 గ్రాము/మి.లీ.). ఇప్పుడు లోహపు తీగ ముక్క నొకదాన్ని కుడివైపు పళ్ళెంలో వుంచి తూచండి. త్రాసు సమానంగా నిలిచినప్పుడు ఆ తీగముక్క బరువు 20 గ్రాములు వుంటుంది.

- తీగను సగం, పావు పొడవులలో కత్తిరించి 10 గ్రాములు, 5 గ్రాముల తూకపు రాళ్ళుగా (బరువును) తయారు చేయండి. ఇదే విధంగా 50 గ్రాముల తూకపు రాయిని కూడా తయారు చేయండి.
- నిండుగా వున్న అగ్గిపెట్టె బరువు సుమారు 10 గ్రాములుంటుంది.
- 50 వెలిగించని అగ్గిపుల్లల బరువు సుమారు 5 గ్రాములుంటుంది.
- 10 అగ్గిపుల్లల బరువు 1 గ్రాము ఉంటుంది.
- ఒక అగ్గిపుల్ల 0.1 గ్రాముల బరువుంటుంది.
- దుకాణాదారులు తరచుగా చిన్న తూనిక రాళ్లకు బదులుగా నాణేల నుపయోగిస్తుంటారు. టంకసాలలో తయారైనందువల్ల నాణేల బరువు ఒకే విధంగా ఉంటుంది.
  1 రూపాయి నాణెం : 8 గ్రాములు
  50 పైసల నాణెం : 5 గ్రాములు
- రెండు 25 పైసల నాణాల విలువా, బరువూ కూడా ఒక యాభై పైసల నాణానికి సమానంగా వుంటాయి.



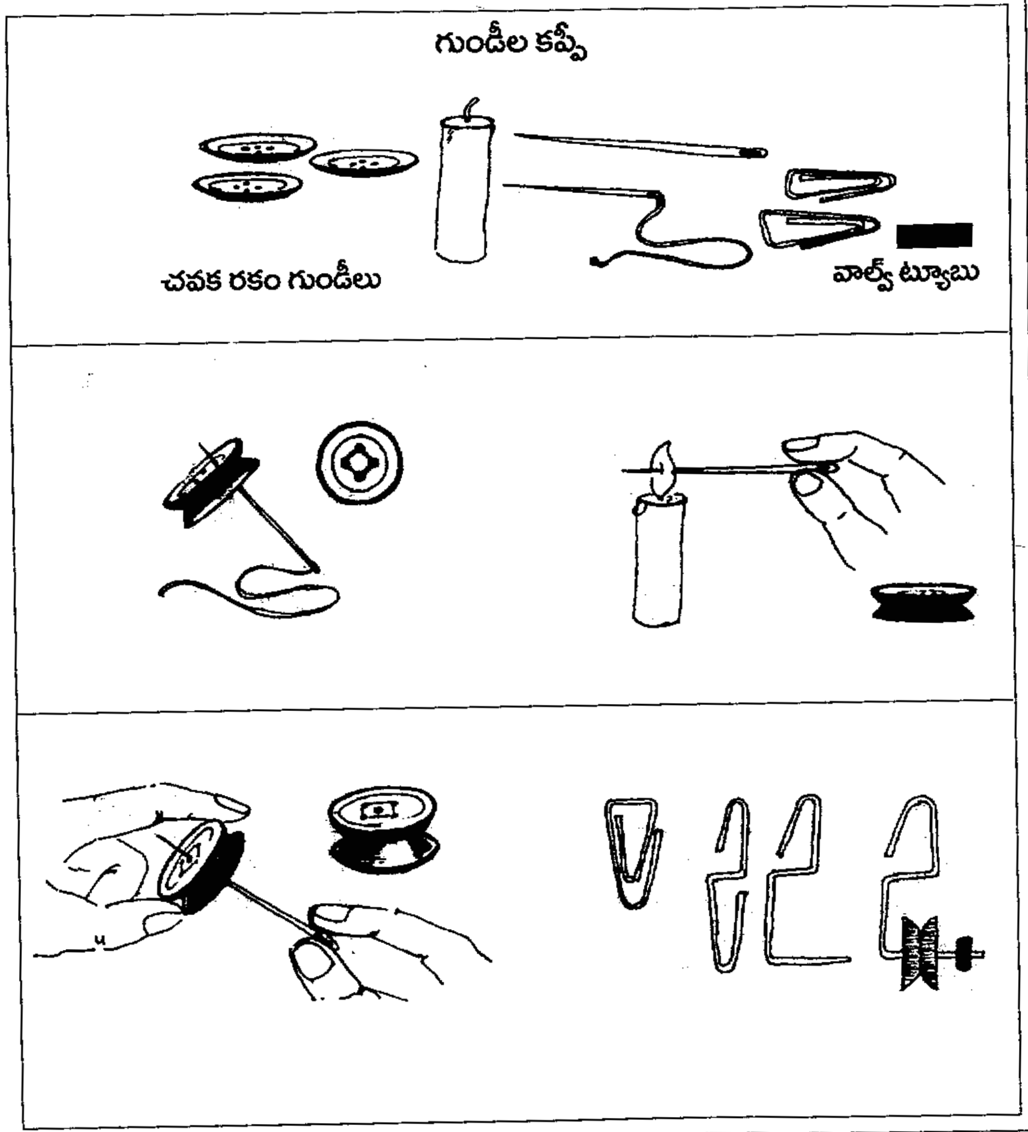
ముళ్ల విభాగిని

- ఒకే పొడవు గల నాలుగు తుమ్మ ముళ్ళను తుంచుకోండి. రెండు ముళ్ల కొనలను సైకిలు వాల్వు ట్యూబులతో కలిపి ఒక చిమ్మట తయారు చేయండి.
- చిమ్మట రెండు కాళ్లకూ ఒక్కొక్క వాల్వు ట్యూబు ముక్కను తొడగండి.
- ఈ వాల్వు ట్యూబు ముక్కలలో మూడవ ముల్లును అడ్డంగా గుచ్చి 'A' ఆకారాన్ని తయారు చేయండి.
- చిమ్మట చేర్పు (JOINT)లో నాలుగవ ముల్లును గుచ్చి విభాగినిని పట్టుకునే పిడిని తయారు చేయండి.
- విభాగిని కాళ్ళను అడ్డముల్లుపై జరుపుతూ కాళ్ళ మధ్య దూరాన్ని ఎక్కువ, తక్కువ చేయవచ్చు.
- విభాగిని ఒక కాలును కొంచెం విరవండి. మిగిలిన ఆ కాలిభాగంలో బాల్ పెన్ రీఫిల్ యొక్క చిన్న ముక్కను అమర్చి ఒక వృత్తలేఖినిని తయారు చేయండి. దీనితో మనం అనేక చిన్న పెద్ద వృత్తాలు గీయవచ్చు.



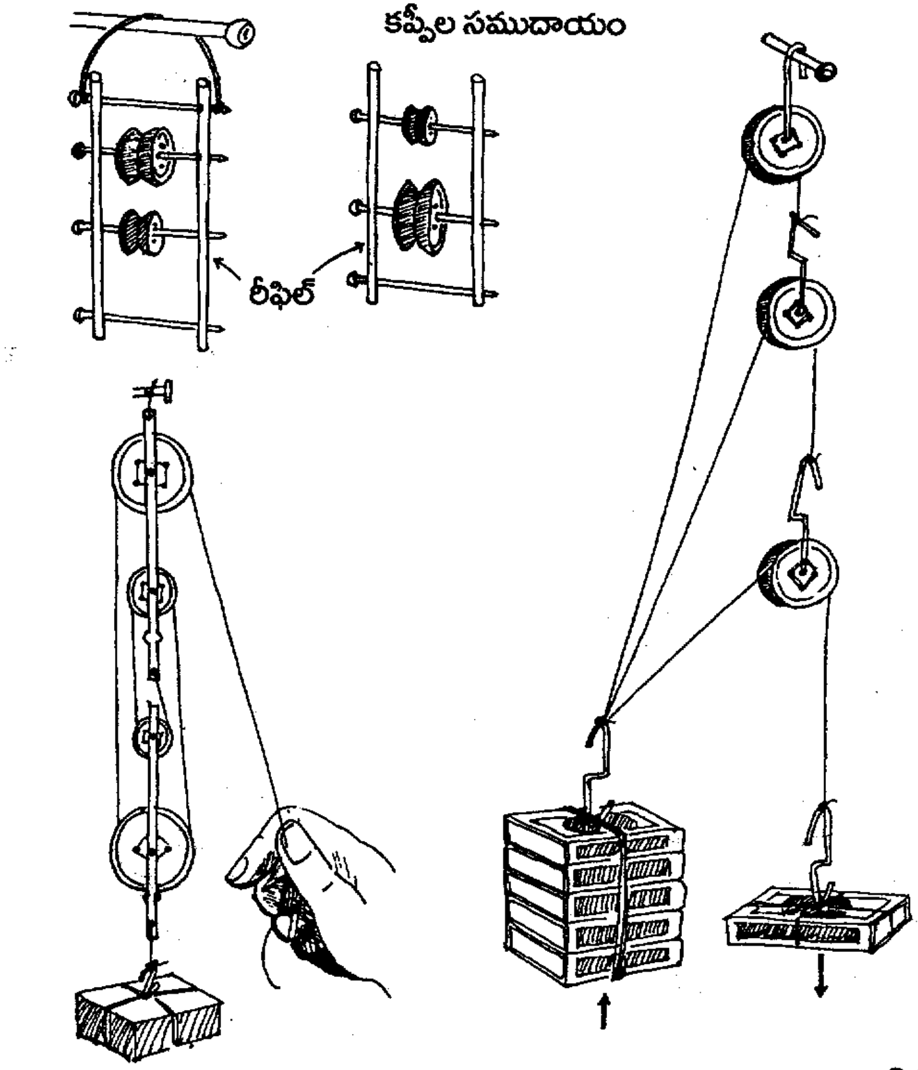
కప్పీ

- బావి, క్రేన్ మొదలైన వాటిలో కప్పీని వుపయోగిస్తారు. కప్పీల సహాయంతో మనం పెద్ద బరువును తక్కువ శక్తిని ఉపయోగించి పైకెత్తగలుగుతాం.
- చౌకగా దొరికే రెండు గుండీలను తీసుకోండి! రెండు గుండీల వెనుక భాగాలను చేర్చి సూది దారంతో కుట్టివేయండి. ఆ కుట్టు చతురస్రాకారంలో వుండాలి. అడ్డపు కుట్టు వుండకూడదు. అడ్డంగా వుంటే గుండీల కేంద్రం చెడిపోతుంది.
- ఒక పొడవాటి సూది మొనను వేడి చేయండి. ఆ మొనతో గుండీల మధ్యలో రంధ్రం చేయండి. ఇదిగో గుండీల కప్పీ తయారైపోయింది.
- కప్పీని వేలాడదీయడానకి ఒక పేపరు క్లిప్‌ను హేంగర్‌గా తయారు చేయండి. క్లిప్పును విప్పితే 'S'లాంటి రూపం వస్తుంది. 'S' ఒక కాలిని వంచి, ఆ ఇరుసులో కప్పీని దూర్చండి. కప్పీ వెలికి రాకుండా వుండడానికి ఇరుసు కొనకు వాల్వ్ ట్యూబు ముక్కనొకదాన్ని తగిలించండి.
- ఈ విధంగా తక్కువ ఖర్చుతో తేలికైన, వేగంగా తిరిగే కప్పీ ఒకటి తయారవుతుంది.
- గమనిక : ప్లాస్టిక్ గుండీలు అయితే వేడి సూదితో రంధ్రాలు చేయడం తేలిక.



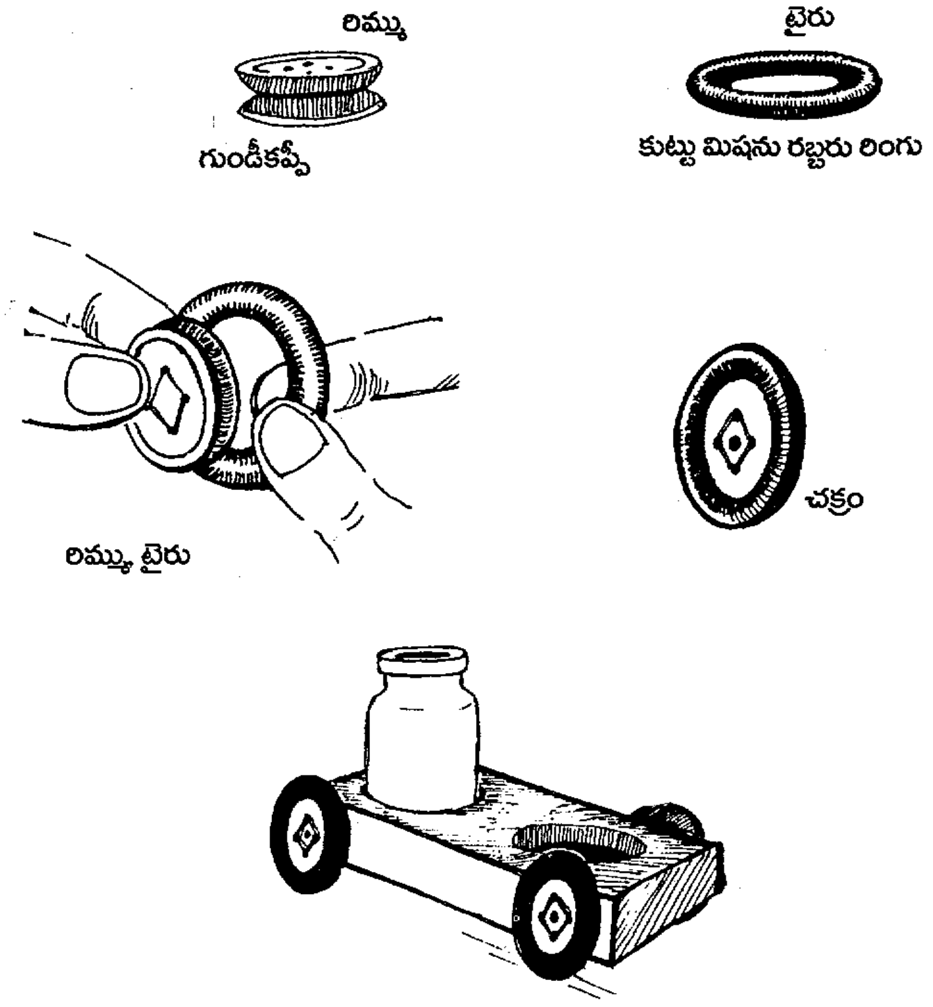
కప్పీ-ఉపయోగాలు

- పెద్ద గుండీలతో పెద్ద కప్పీలు, చిన్న గుండీలతో చిన్న కప్పీలు తయారుచేయండి. అనేక చిన్న, పెద్ద కప్పీలను చేర్చి కప్పీ సముదాయాలను తయారుచేయండి. వీటిని వేలాడదీయడానికి నిచ్చెనలాంటి ఒక హేంగర్‌ను తయారుచేయాలి. నిచ్చెనలో నిలువు బొంగులకు బదులుగా బాల్ పెన్ను ఖాళీ రీఫిళ్ళను, అడ్డు కాళ్ళకు బదులు గుండు సూదులను ఉపయోగించండి. ఈ కప్పీల సముదాయంతో మనం తక్కువ శక్తినుపయోగించి పెద్ద బరువును పైకెత్తగలం.
- మూడు గుండీ కప్పీలను చిత్రంలో చూపినట్లు వేలాడదీయండి. బరువు ఉండవలసిన చోట 5 నిండు అగ్గిపెట్టెలను (50 గ్రాములు) వేలాడదీయండి. 'శక్తి' వైపు కేవలం 1 నిండు అగ్గిపెట్టెను (10 గ్రాములు) మాత్రం వేలాడదీయండి. ఈ ఒక అగ్గిపెట్టె కిందికి పోవడాన్నీ, అది 5 అగ్గిపెట్టెలను పైకి లాగడాన్నీ మనం చూడగలం.



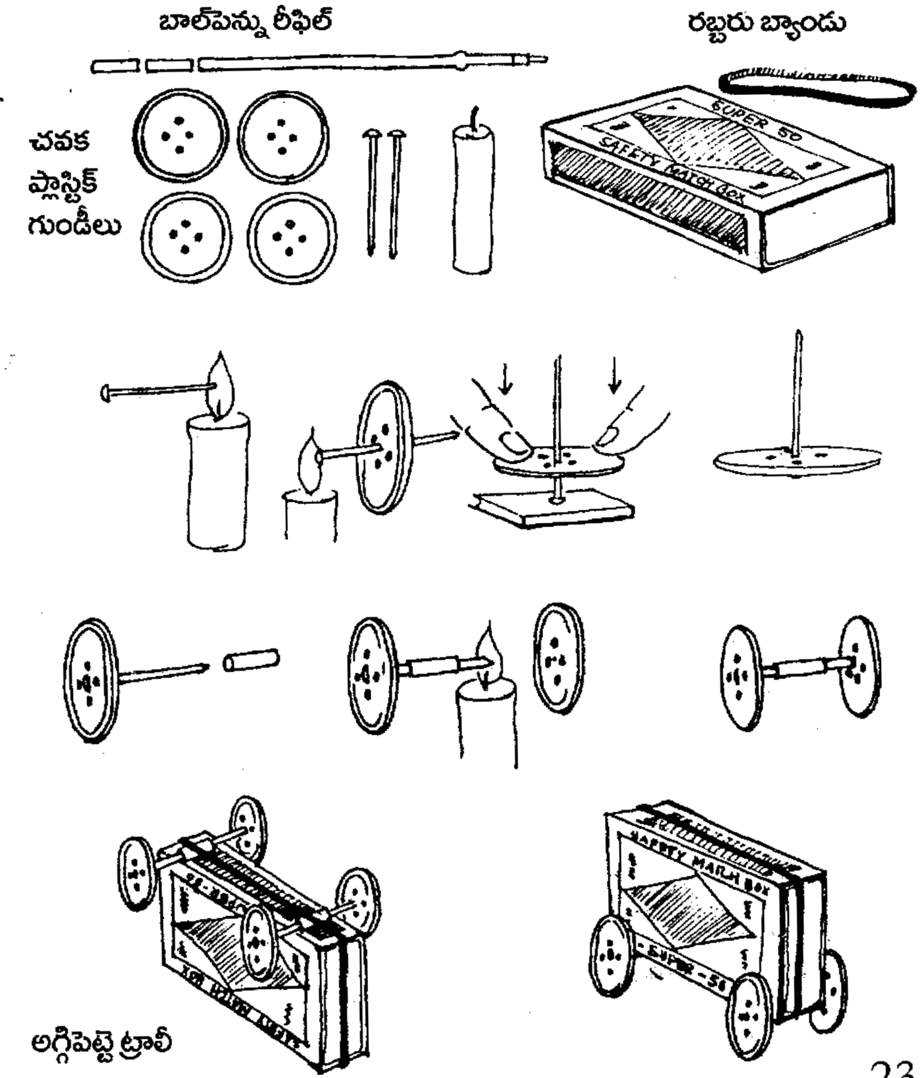
రిమ్ము-టైరు

- మీరు కుట్టు మిషనులో నల్లటి రబ్బరు రింగును చూసి వుంటారు. ఈ రబ్బరు రింగు మిషన్ ఫ్లైవీల్‌తో కలసి తిరుగుతూ, బాబిన్‌లో దారాన్ని నింపడానికి ఉపయోగపడుతుంది. రెండు గుండీల కప్పీ పైన మీరు ఈ రబ్బరు రింగును తొడగవచ్చు.
- గుండీల కప్పీ ఒక రిమ్ము అవుతుంది.
- రబ్బరు రింగు ఒక టైరు అవుతుంది.
- ఈ విధంగా మీరు రెండు జతల రిమ్ము, టైర్లను తయారు చేసి, ఏ బండిలోనైనా వాటిని అమర్చుకోవచ్చు.



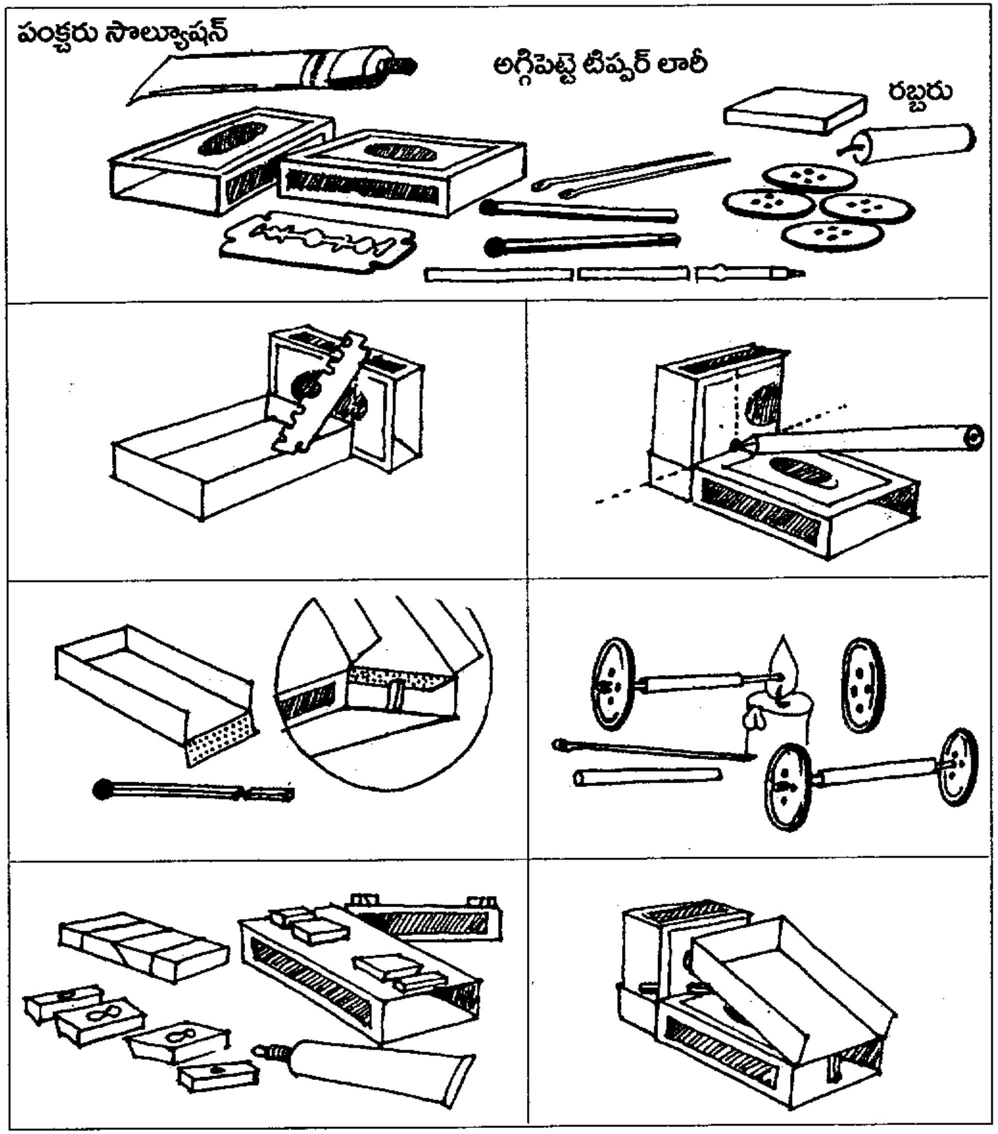
అగ్గిపెట్టె ట్రాలీ

- ఒక గుండు సూది కొనను వేడిచేసి, దానిని ఒక చౌక ప్లాస్టిక్ గుండీ మధ్యలో గుచ్చండి.
- ఇప్పుడు గుండుసూది తలను వేడిచేయండి. వేడి గుండుసూది తలను నేలపై ఉంచి గుండీ రంధ్రాన్ని నొక్కండి. వేడి గుండుసూది తల గుండీ మధ్యన స్థిరంగా వుండిపోతుంది.
- గుండీ, గుండుసూదీ కలసి ఇప్పుడు డ్రాయింగ్‌పిన్ అవుతుంది.
- ఈ డ్రాయింగ్ పిన్నుకు 1.5 సెం.మీ. పొడవు గల ఖాళీ బాల్‌పెన్ను రీఫిల్ ముక్క నొకదాన్ని తొడగండి.
- ఇలా రెండు గుండీలతో చక్రాలు తయారవుతాయి.
- గుండుసూది ఇరుసుగా మారుతుంది.
- రీఫిల్ ముక్క బుష్ లేక బేరింగ్ అవుతుంది.
- ఈ విధంగా రెండు జతల చక్రాలు తయారు చేయండి.
- ఈ చక్రాల బాల్ పెన్ను రీఫిళ్ళ మీద ఒక నిండు అగ్గిపెట్టె నుంచండి. దానినొక రబ్బరు బ్యాండుతో బిగించండి.
- ఈ విధంగా అగ్గిపెట్టె ట్రాలీ తయారవుతుంది.
- మరో కొత్త అగ్గిపెట్టెను తీసుకోండి. దాని మందు పూసిన భాగాన్ని మేజాపై ఉంచి దానిని నడపండి. అందుకెంత శక్తి కావలసి వస్తుందో గమనించండి.
- ఇప్పుడు అగ్గిపెట్టె ట్రాలీని నడపండి. ఏ స్థితిలో అధిక శక్తి కావలసి వస్తుంది? ఎందుకు?
- ఈ ట్రాలీతో మీరు 'ఘర్షణ' లాంటి అనేక ప్రయోగాలను చేయవచ్చు.



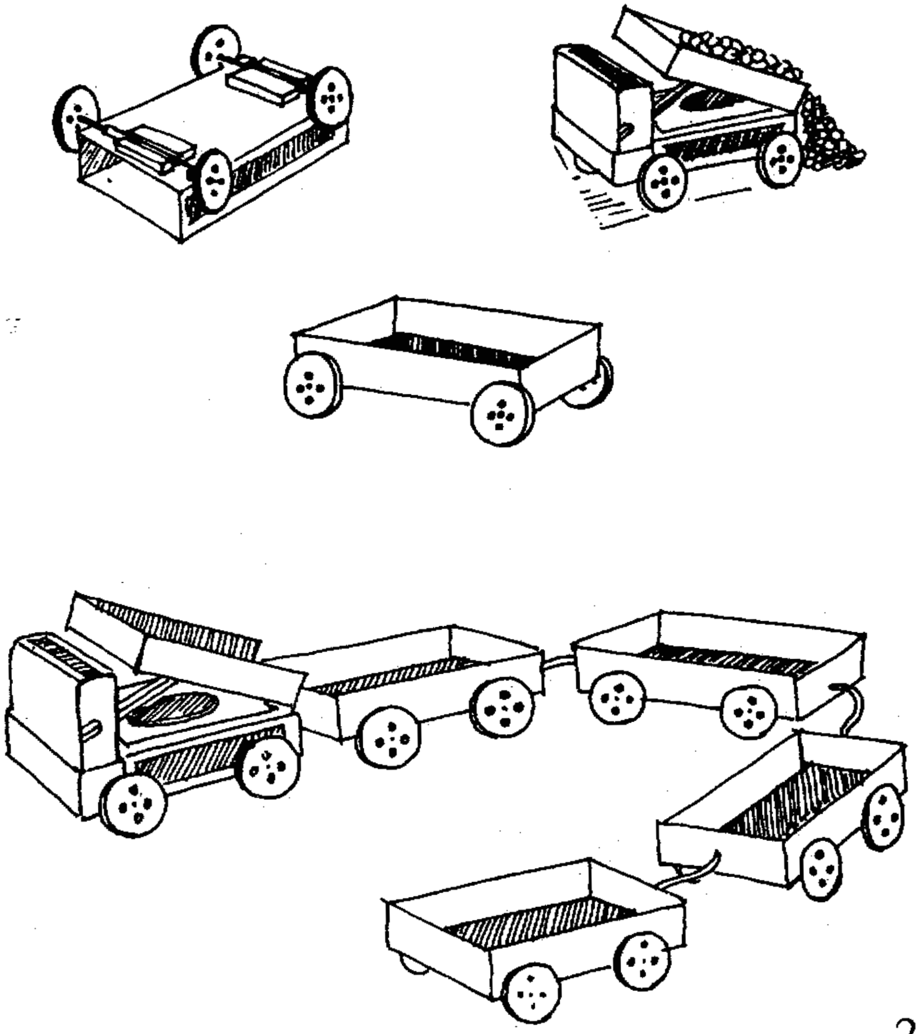
అగ్గిపెట్టెలతో టిప్పర్ లారీ

- మట్టి, కంకర, బొగ్గు మొదలైన వాటిని టిప్పర్ లారీలు రవాణా చేస్తుండటాన్ని మీరు చూసి వుంటారు. అగ్గి పెట్టెలతో ఒక టిప్పర్ లారీని తయారుచేద్దాం.
- ఒక అగ్గిపెట్టెను తీసుకుని దాని పై, లోపలి పెట్టెలను వేరు వేరుగా తీసుకోండి. పై పెట్టెను కత్తిరించి దానిని లోపలి పెట్టెలో అమర్చండి. కత్తిరించిన పై పెట్టె డ్రైవర్ కేబిన్ అవుతుంది. కేబిన్‌లో ఒక రంధ్రం చేయండి.
- లోపలి పెట్టె మీద మరో పై పెట్టెను తొడగండి. దీనితో లారీ బాడీ తయారవుతుంది.
- మరొక లోపలి పెట్టెను తీసుకోండి. దాని నాలుకను మడచి, బాడీగా వున్న పై పెట్టె లోపల అతికించండి. ఈ లో పెట్టె సరకులు నింపే ట్రెయిలర్ అవుతుంది.
- చౌక ప్లాస్టిక్ బటన్లు, సూది, రీఫిల్‌ను ఉపయోగించి రెండు జతల చక్రాలను తయారుచేయండి.
- ఒక రబ్బరును బ్లేడుతో నాలుగు ముక్కలు చేయండి. రీఫిల్ మందానికి సమానమయ్యే విధంగా, రబ్బరు ముక్కల రెండు జతలను బాడీ కింద పంచర్ సొల్యూషన్‌తో అతికించండి. చక్రాలను రబ్బరు ముక్కల మధ్య అమర్చండి.
- కేబిన్ రంధ్రంలో ఒక అగ్గిపుల్ల లీవర్‌ను దూర్చండి.
- అగ్గిపుల్ల లీవర్‌ను కేబిన్ నుంచి నొక్కండి. ట్రెయిలర్‌ను లీవరుపైకెత్తుతుంది; కంకర కిందకు జారుతుంది. టిప్పర్‌ను కొంచెంగా కదలించి చూడండి. అగ్గిపెట్టెల టిప్పర్ లారీ ఎలా పరుగెడుతుందో గమనించండి.



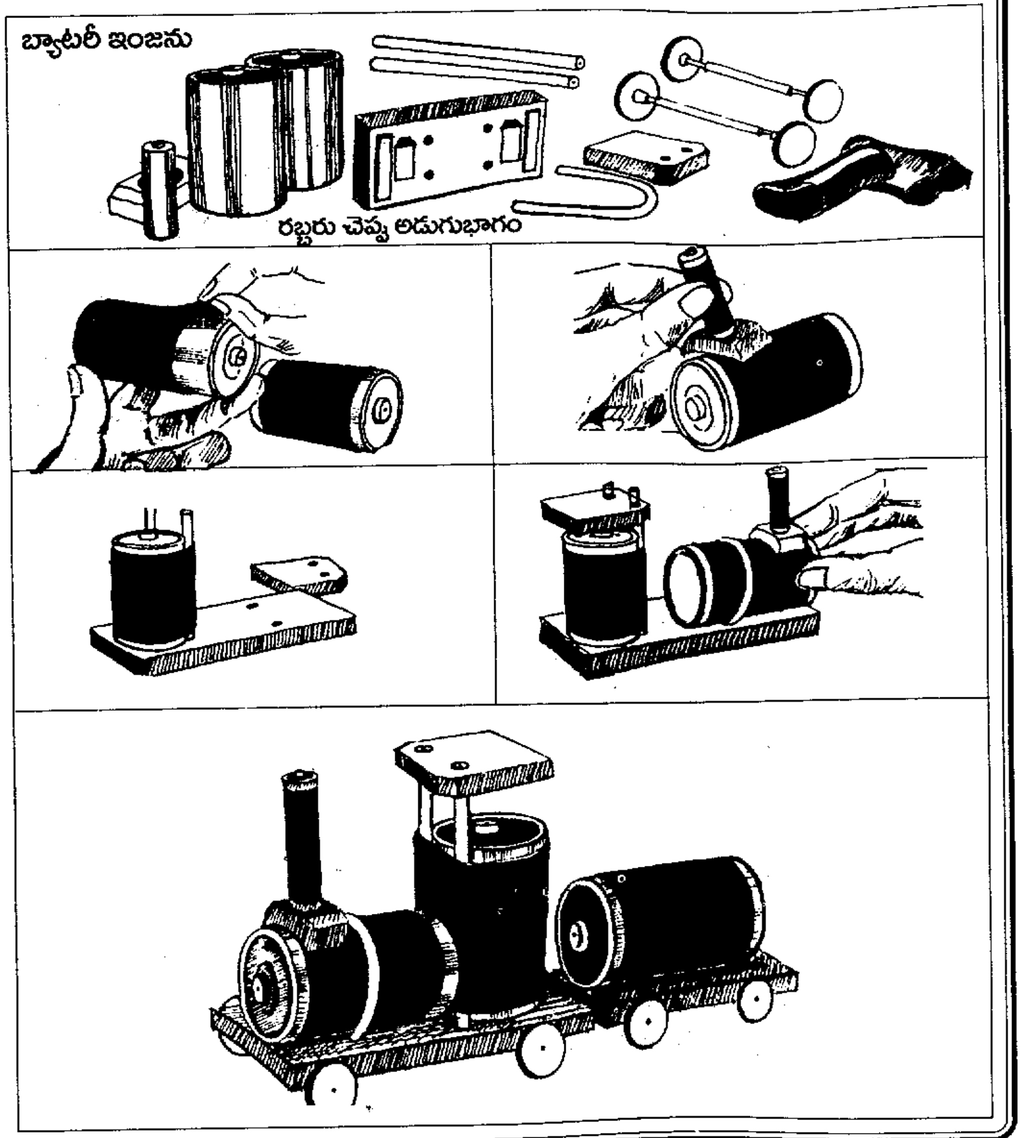
టిప్పర్, ట్రెయిలర్

- అగ్గిపెట్టె లోపలి ఖాళీపెట్టె కింది భాగంలో టిప్పర్ లాగానే రెండు జతల చక్రాలను అమర్చండి. ఈ విధంగా తెరచిన వేగన్ పెట్టెలను తయారు చేయండి. ఇప్పుడు టిప్పర్ లారీ వెనుక రెండు మూడు వేగన్లను కలిపి ఒక పొడవైన ట్రెయిలరును తయారుచేయండి.



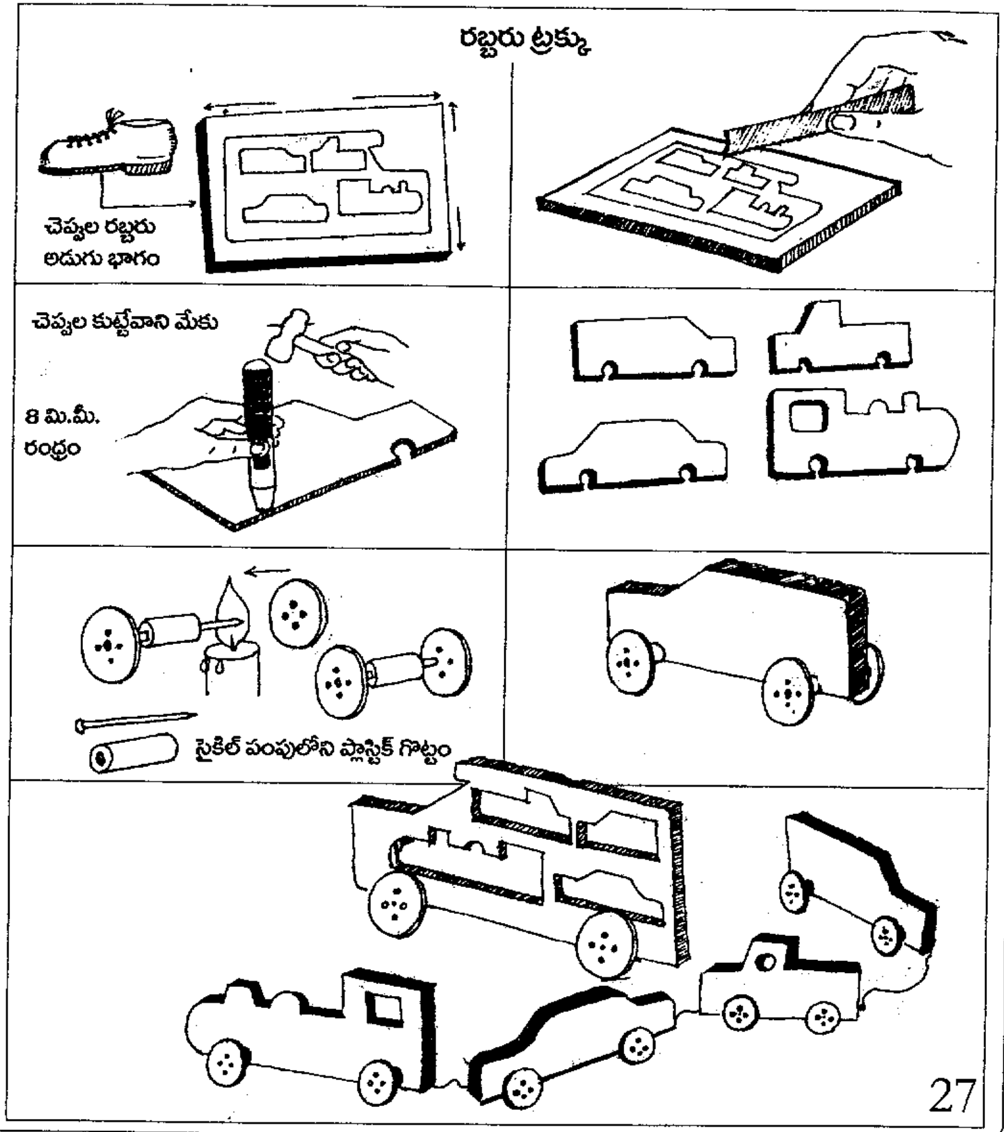
బ్యాటరీ ఇంజను

- రెండు పాత టార్చిలైట్ బ్యాటరీలు, ఒక పెన్సిల్ బ్యాటరీ తీసుకోండి. బ్యాటరీల పొడవునకు సమానంగా పాత సైకిల్ ట్యూబ్ ముక్కలను రెండింటిని కత్తిరించుకోండి. ఈ నల్లటి ట్యూబు ముక్కలను రెండు బ్యాటరీలపైన తొడగండి. రబ్బరు చెప్పుల అడుగుభాగం నుంచి 1 అంగుళం భుజం గల చతురస్రపు ముక్క నొకదానిని కత్తిరించండి. పెన్సిలు బ్యాటరీ అమరేలాగ ఆ ముక్కను పెద్ద బ్యాటరీ ట్యూబు పైన పంచర్ సొల్యూషన్‌తో అతికించండి.
- పెద్ద బ్యాటరీ బాయిలర్, చిన్న బ్యాటరీ చిమ్నీ అవుతాయి.
- రబ్బరు చెప్పుల అడుగు భాగం నుంచి 2×5 అంగుళాల కొలతతో ఒక ముక్క కత్తిరించండి. అందులో రెండు రంధ్రాలు చేసి, బాయిలర్, చిమ్నీ, బ్యాటరీలను బిగించండి. రెండవ బ్యాటరీకి దాని ట్యూబుకు మధ్య రెండు చీపురు పుల్లలను దూర్చండి. ఈ పుల్లల పై కొనల మీద రబ్బరు ముక్కను గొడుగులాగా అమర్చండి.
- రబ్బరు ముక్క కింది భాగంలో గుండీలు, సూది, రీఫిల్లతో తయారైన రెండు జతల చక్రాలను అమర్చండి.
- ఇదే విధంగా ఒక బ్యాటరీతో టాంకర్ వేగన్‌ను తయారు చేయండి. ఈ టాంకర్ వేగన్‌ను బ్యాటరీ ఇంజన్ వెనుక జతపరచి ఒక రైలును రూపొందించండి.



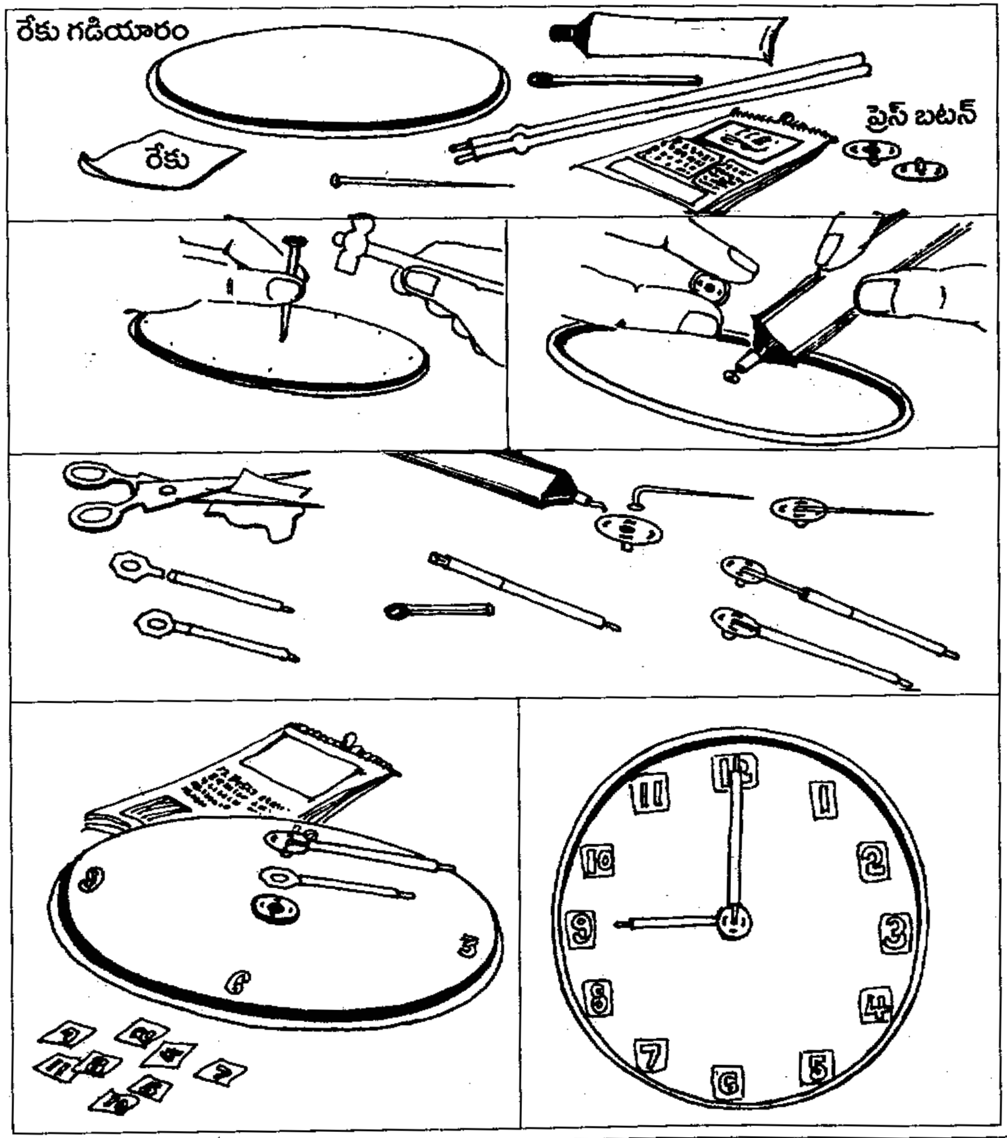
రబ్బరు ట్రక్కు

- చెప్పుల రబ్బరు అడుగు భాగం నుంచి 20×30 సెం.మీ. ముక్కనొకదాన్ని కత్తిరించి తీసుకోండి. చిత్రంలో చూపించినట్లు ట్రక్కు, అందులో ఇమిడేటటు వంటి బండ్లు – ఇంజన్, కారు, జీప్, వ్యాను మొదలైన వాటిని – రబ్బరు సోల్ మీద బాల్ పెన్నుతో చిత్రించండి. ఒక పదునైన కత్తితో రబ్బరు సోల్ పైనున్న అన్ని బండ్లను కత్తితో కోయండి. చెప్పులు కుట్టేవాని మేకుతో బండ్ల కింది భాగంలో రెండేసి రంధ్రాలు చేయండి.
- ఇప్పుడు గుండీలతోను, గుండు సూది (లేక సూది) తోను చక్రాలు తయారు చేయండి. చక్రాల మధ్యన రీఫిల్‌కు బదులుగా సైకిల్ పంపులోని ప్లాస్టిక్ గొట్టం నుంచి కత్తిరించిన 1.5 సెం.మీ పొడవైన ముక్కను అమర్చండి. ఈ ముక్క బుష్ లేక బేరింగుగా పనిచేస్తుంది. గొట్టపు ముక్క రబ్బరు బళ్ళలోని రంధ్రాలలో ఇముడుతుంది.
- చక్రాలను అవసరమైనప్పుడు అమర్చవచ్చు. అవసరం లేదనుకొంటే తీసివేయవచ్చు.
- చిన్న బళ్ళను పెద్ద ట్రక్కు నుంచి పలుమార్లు తీసివేస్తూ అమర్చుతూ వుండండి.
- బళ్ళతో చక్రాల నమర్చి వాటిని నడపండి.
- అన్ని బళ్ళనూ జతవరచి ఒక రైలును రూపొందించండి.



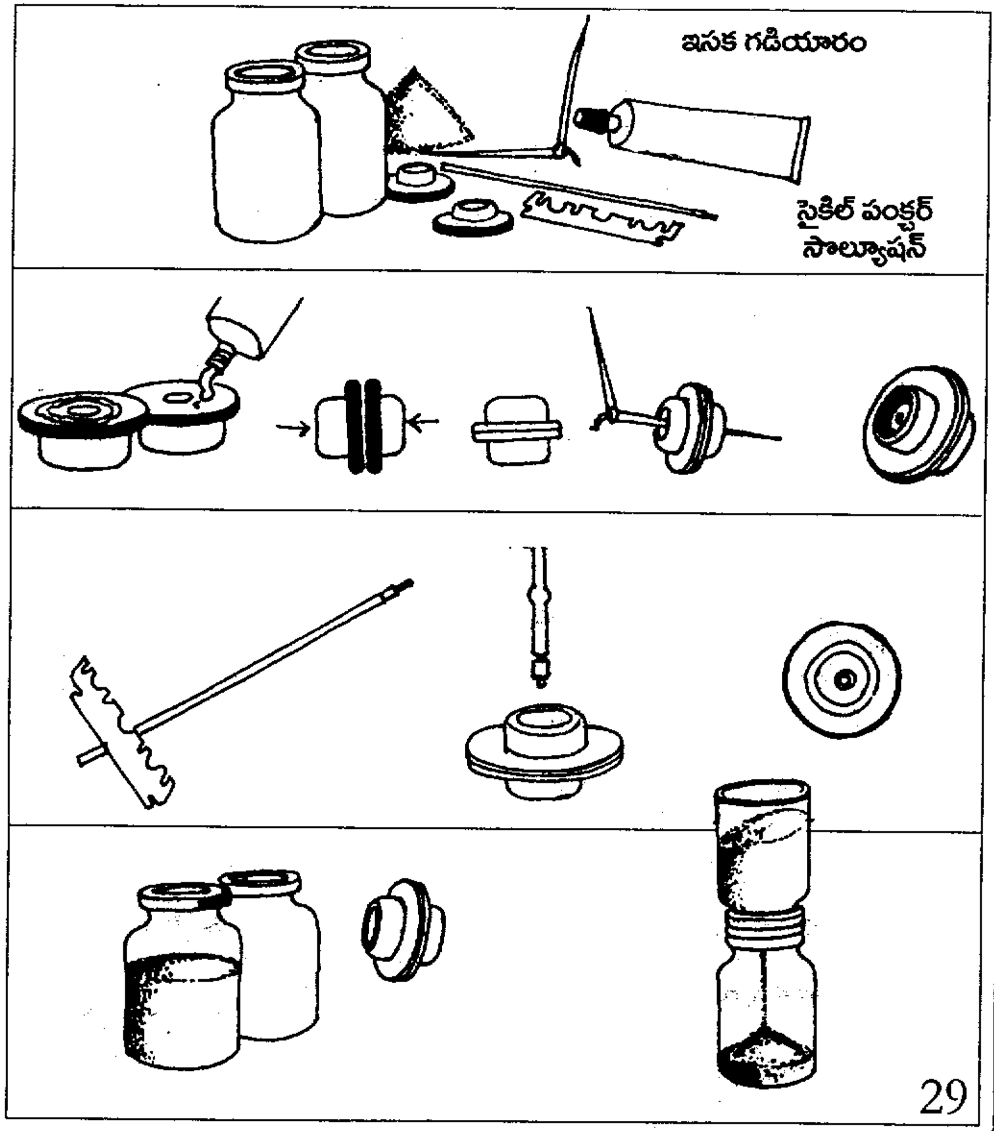
రేకు మూతతో గడియారం

- ఒక పాత రేకు డబ్బా మూతను తీసుకోండి.
- మూత మధ్యలో మేకుతో రంధ్రం చేయండి.
- ఈ రంధ్రంలో ప్రెస్ బటన్ యొక్క ఒక భాగాన్ని పంచర్ సొల్యూషన్‌తో అతికించండి.
- ఇప్పుడు ప్రెస్ బటన్ రెండవ భాగాన్ని తీసుకోండి. అందులోని పల్లంలో గుండుసూది తలను వుంచి సొల్యూషన్‌తో అతికించండి. ఒక అగ్గిపుల్ల ముక్కను ఇరికించి గుండుసూది మొనను బాల్‌పెన్ రీఫిల్‌లో దూర్చండి. ఇదే నిమిషాల ముల్లు!
- ఒక పలచని రేకు నుంచి 8 మి.మీ. వ్యాసం గల గుండ్రని ఆకృతిని కత్తిరించండి. దీని మధ్యన రంధ్రం చేయండి. ఒక వైపున కొసలాగా చేసి అందులో రీఫిల్ ముక్కను పొందుపరచండి. ఇదే గంటల ముల్లు!
- ఒక క్యాలెండరు నుంచి 1 నుంచి 12 వరకుగల తేదీల సంఖ్యలను కత్తిరించండి. ఈ సంఖ్యలను రేకు మూత డయల్ మీద సమాన దూరంలో అతికించండి.
- మూత మధ్యలో ప్రెస్ బటన్‌లో ఇప్పుడు నిమిషాల గంటల ముళ్లను అమర్చండి.
- ముళ్లను డయల్ మీద తిప్పుతూ మీరు గడియారంలో ఏ సమయాన్నైనా చూపవచ్చు.



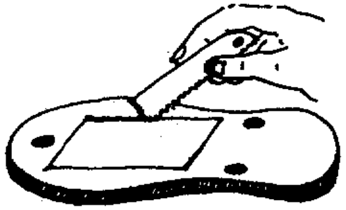
ఇసక గడియారం

- రెండు ఖాళీ ఇంజెక్షన్ సీసాలను, వాటి రబ్బరు మూతలను తీసుకోండి. మూతల సమతల భాగాలను పంచర్ సొల్యూషన్‌తో అతికించండి.
- ఒక పొడవైన తుమ్మ ముల్లుతోనో, మేకుతోనో మూతల మధ్య ఒక రంధ్రం చేయండి.
- ఖాళీ బాల్‌పెన్ రీఫిల్ నుంచి సుమారు అర్థ సెంటీమీటర్ పొడవైన ముక్కను కత్తిరించండి. ఈ ముక్కను రీఫిల్ మొనతో తోసి రెండు రబ్బరు మూతల మధ్యన ఇరికించండి. రీఫిల్ ముక్క కొద్దిగా తడిగా వుండడం వల్ల సులభంగానే లోపలికి పోతుంది. ఇప్పుడు మనం మూతల మధ్యలోని రంధ్రాన్ని స్పష్టంగా చూడగలం.
- ఒక సీసాను ఎండిన సన్నని ఇసకతో నింపండి. దీని మీద మూతలను, రెండవ సీసాను అమర్చండి.
- ఇప్పుడు సీసాలను బోర్లించండి. పై సీసాలో నింపిన ఇసక గుండా కింది సీసాలోకి రాలడం ఆరంభిస్తుంది. గడియారాన్ని చూసి ఒక నిముషం పూర్తిగా ఇసకను రాలనివ్వండి. పై సీసాలో మిగిలిన ఇసకను పారవేయండి. ఈ విధంగా 'ఒక నిముషం ఇసుక గడియారం' తయారవుతుంది.
- దీనితో మనం అనేక ప్రయోగాలు చేయవచ్చు. ఉదాహరణకు--
- ఒక నిమిషంలో ఎన్నిసార్లు నాడి స్పందిస్తుంది?
- ఒక నిమిషంలో నీవెన్నిసార్లు శ్వాసిస్తావు?
- ఒక నిమిషంలో నీవెన్ని అడుగులు నడుస్తావు?
- ఈ గడియారంతో మనం లోలకం డోలనాలను లెక్కించవచ్చు.
- చదరంగం లాంటి ఆటలలో కూడా మనం ఇసక గడియారాన్ని ఉపయోగించవచ్చు.

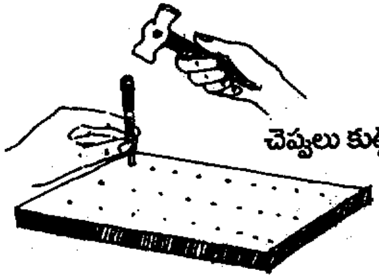


గణకం

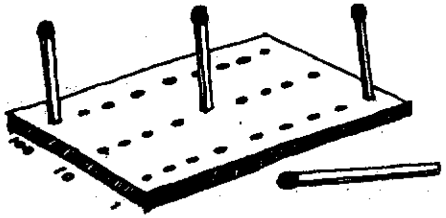
- ఒక పాత రబ్బరు చెప్పు నుంచి 10×5 సెం.మీ ముక్కను కత్తిరించండి. దీనిపై మూడు గీతలు గీయండి. ప్రతి గీతపైనా సమాన దూరంలో 9 గుర్తులు పెట్టండి. చెప్పులు కుట్టేవాని మేకుతో ఈ గుర్తులపై రంధ్రాలు చేయండి.
- ఈ గణకం మీద 1 నుంచి 999 వరకు గల సంఖ్యలను చూపవచ్చు.
- గణకం మీద కుడివైపు పంక్తి ఒకట్లను, మధ్య పంక్తి పదులను, ఎడమవైపు పంక్తి వందలను చూపుతాయి.
- 9ని సూచించడానికి ఒక అగ్గిపుల్లను కుడివైపు పంక్తిలో అన్నింటికన్నా పై రంధ్రంలో గుచ్చండి.
- పదిని తెలపడానికి మధ్య పంక్తిలో అన్నిటికంటే క్రింది రంధ్రంలో అగ్గిపుల్లను గుచ్చండి.
- 500లను సూచించడానికి ఎడమవైపు పంక్తిలోని కింద నుంచి ఐదవ రంధ్రంలో అగ్గిపుల్లను గుచ్చండి.
- 999 లను తెలపడానికి మూడు పంక్తులపై రంధ్రాలలో ఒక్కొక్క అగ్గిపుల్ల వుంచండి.
- గణకంలో ఒక అగ్గిపుల్ల కూడా లేకుంటే, అది '0' (సున్న)ను తెలుపుతుంది.
- ఇక్కడి పటంలో గణకంపైన 159 చూపబడి ఉంది.



పాత రబ్బరు చెప్పు



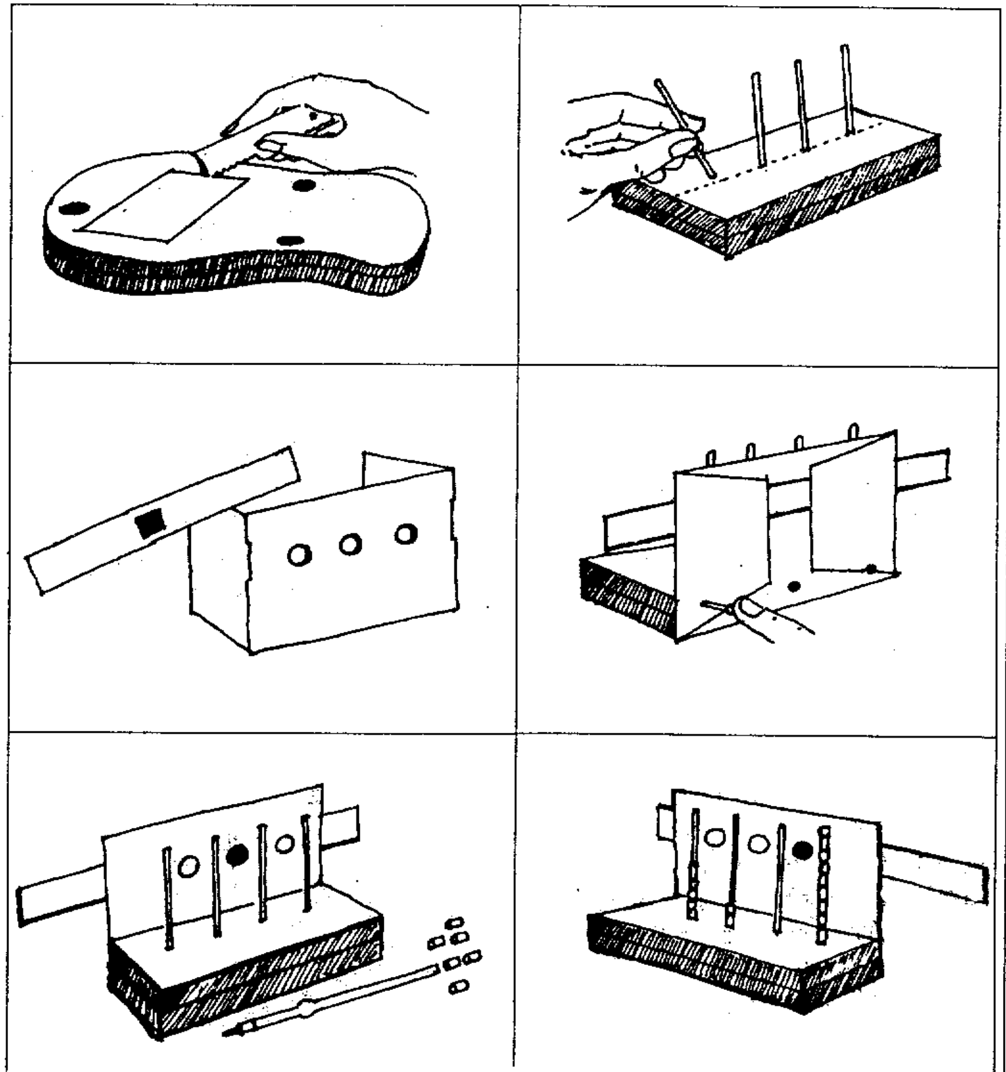
చెప్పులు కుట్టేవాని మేకు (2 మి.మీ.)



గణకం

దశాంక గణకం

- ఒక పాత రబ్బరు చెప్పును తీసుకోండి. దానినుంచి 6×3 సెం.మీ ముక్క నొకదాన్ని కత్తిరించండి. దీని మధ్యరేఖపై ఒక్కొక్క సెం.మీ దూరాన గుర్తులు పెట్టండి. ఈ గుర్తులపై నాలుగు సూదులను నిటారుగా వుండేటట్లు గుచ్చండి. రబ్బరు అడుగు భాగం నుంచి సూదులు 4.5 సెం.మీ ఎత్తున వుండాలి.
- ఒక పాత పోస్టుకార్డు నుంచి 6×6 సెం.మీ ముక్క నొకదాన్ని కత్తిరించండి. దానిని రబ్బరు ముక్కలో గుండుసూదులతో అమర్చండి. పోస్టుకార్డు ముక్కలో సూదులకు మధ్య మూడు రంధ్రాలను చేయండి. రంధ్రాల పంక్తిలో కార్డుకు రెండంచుల మీదా బ్లేడుతో రెండు సందులను ఏర్పరచండి.
- పోస్టుకార్డులో కత్తిరించిన ఒక పట్టీ మధ్యన సందు అంతటి వెడల్పుతో ఒక నల్లటి గుర్తును పెట్టండి. ఆ పట్టీని లాగితే పోస్టుకార్డులోని రంధ్రాల యెదుటకు దశాంశ చిహ్నం వస్తుంది.
- పాత రీఫిల్ నుంచి అర్థ సెం.మీ పొడవుగల అనేక ముక్కలను కత్తిరించండి. ఒక సూదిలో 9 రీఫిల్ ముక్కలు మాత్రమే పడతాయి.
- చిత్రంలోని గణకంలో 520.9 సంఖ్య చూపబడింది. ఈ గణకం కూడా ఇంతకు పూర్వపు గణకం సూత్రం పైననే పనిచేస్తుంది.

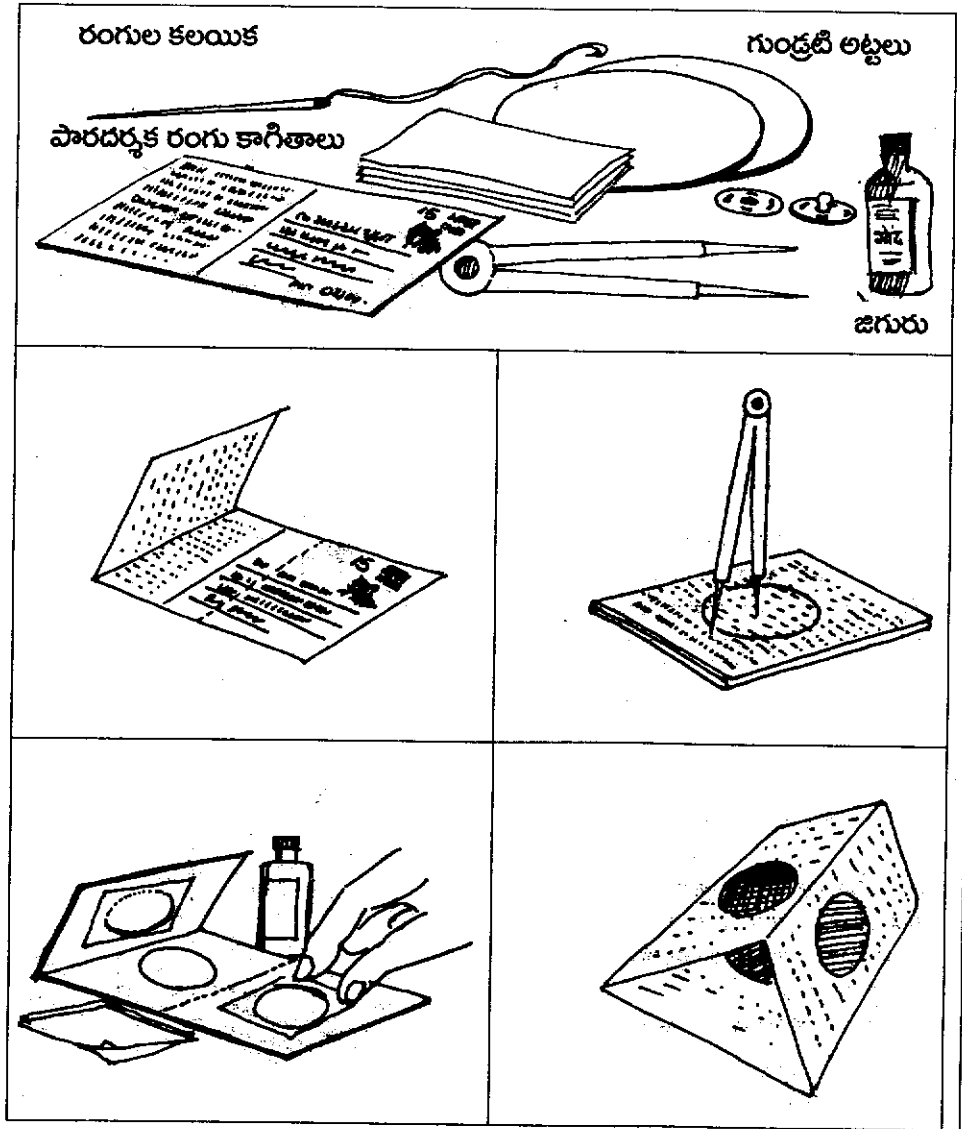


దశాంక గణకం

రంగుల కలయిక

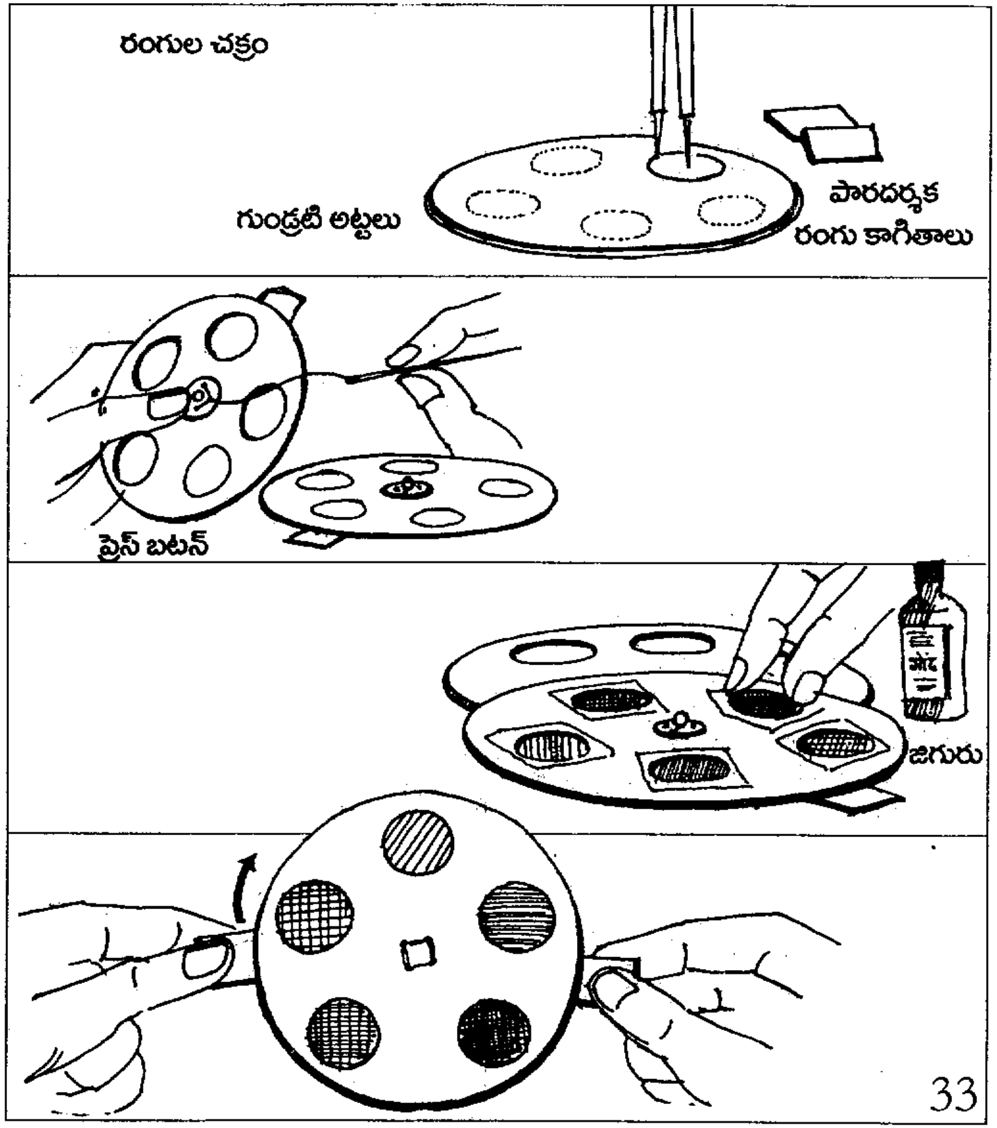
- మీరు దీపావళి, క్రిస్మస్ వంటి పండుగల సందర్భంలో పెద్ద దీపాలపై ఎరుపు, పసుపు, నీలంలాంటి రంగు కాగితాలు అతికించబడి వుండటాన్ని చూసే వుంటారు. అలాంటి నాలుగు రకాల కాగితాలను సేకరించండి.
- ఒక పాత తపాలా కార్డును మూడు సమభాగాలుగా మడవండి.
- మడచిన పోస్టుకార్డులో విభాగినితో ఒక అంగుళం వ్యాసంగల మూడు గుండ్రటి కిటికీలను కత్తిరించండి. వాటికి రంగు కాగితాలను అతికించండి.
- ఈ గుండ్రని కిటికీల నుంచి చూడండి. పరిసర వస్తువుల రంగులలో ఏమి మార్పు జరిగింది?
- ఎర్రరంగు కిటికీని నీలపు రంగు కిటికీపై వుంచండి. వంగరంగుగా మారిపోయిందా?

ఇటువంటివే నాలుగు, ఆరు కిటికీల పోస్టుకార్డులను తయారుచేసి వివిధ రంగులను కలిపి చూడండి.



రంగుల చక్రం

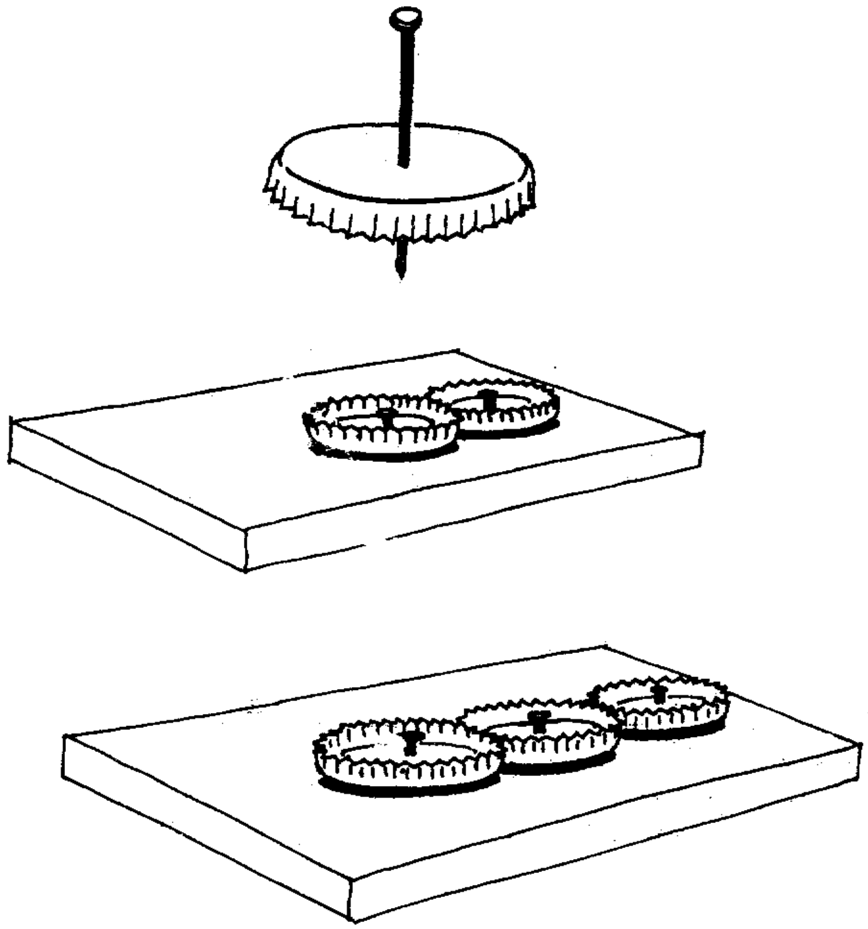
- 10 సెం.మీ. వ్యాసం గల రెండు గుండ్రటి అట్టముక్కలను కత్తిరించండి.
- ఒక్కో అట్టలో సమాన దూరాన ఐదేసి గుండ్రటి కిటికీలను కత్తిరించండి.
- రెండు అట్టముక్కలలోనూ ప్రెస్ బటన్ చెరొక భాగాన్ని కుట్టండి. ప్రెస్ బటన్‌లు రెండింటిని ఒకటిగా చేర్చినపుడు రెండు గుండ్రటి అట్టముక్కలు ఒకదానితో మరొకటి కలసి తిరుగుతాయి.
- గుండ్రటి కిటికీలలో వేర్వేరు పారదర్శక రంగుల కాగితాలను అతికించండి.
- అట్టలను తిప్పుతూ ఇంద్రధనుస్సులోని వివిధ రంగులను తిలకించి ఆనందించండి.



గేర్

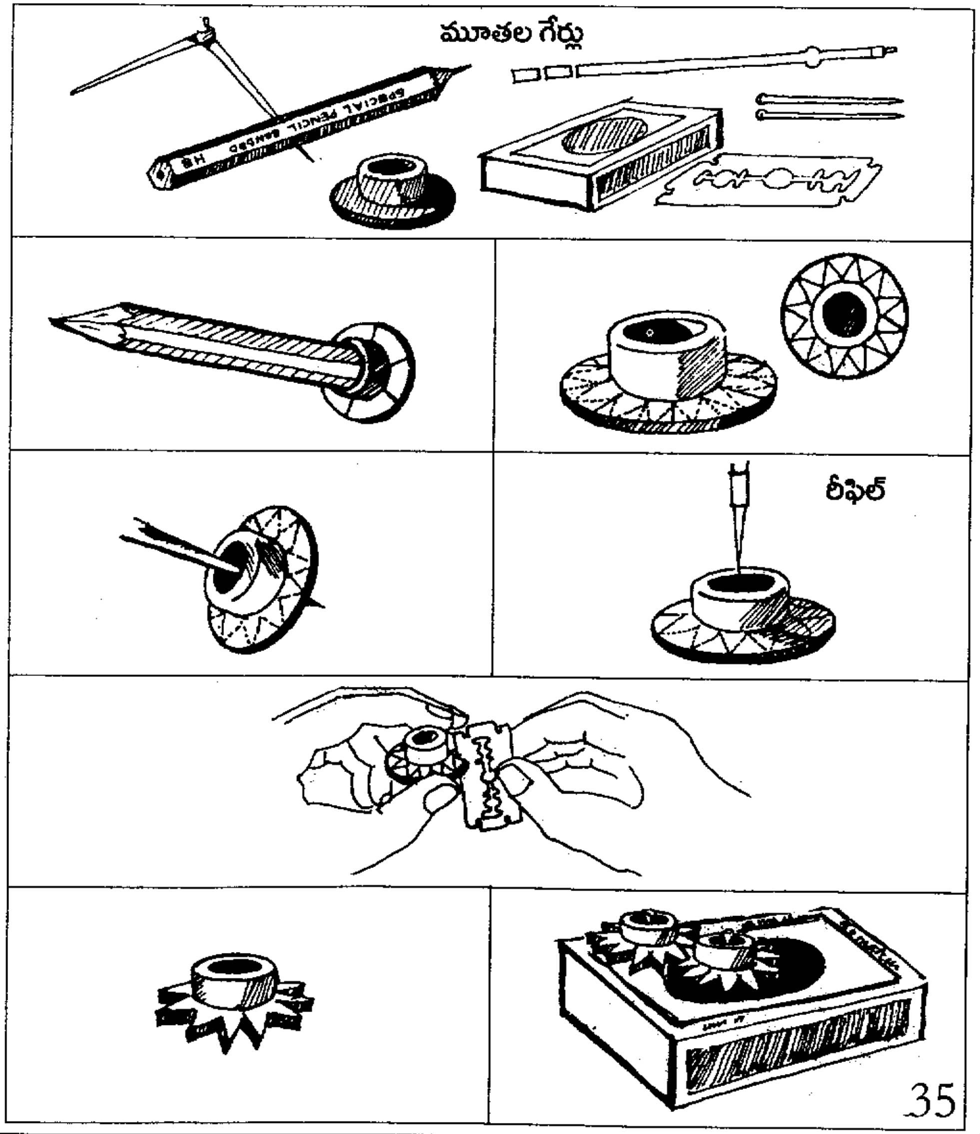
- శీతల పానీయాల మూతలు కొన్ని తీసుకోండి.
- మేకునుపయోగించి మూతల మధ్యలో ఒక్కో చిన్న రంధ్రం చేయండి.
- రెండు మూతల పళ్ళు ఒకదానిలో మరొకటి అమరే విధంగా ఆ రెండు మూతలను ఒక కొయ్య చెక్కపై పక్క పక్కన అమర్చండి. మూతలు సులభంగా తిరగగలిగేటట్లు వాటి మధ్యనున్న రంధ్రాల్లో చిన్న మేకులను కొట్టండి.
- ఒక మూతను తిప్పండి. రెండవ మూత ఏ దిశలో తిరుగుతుందో గమనించండి.
- తర్వాత మూడవ మూతను కూడా బిగించి, మూడు మూతలూ ఏఏ దిశలలో తిరుగుతాయో పరిశీలించండి.

మూతల గేర్లు



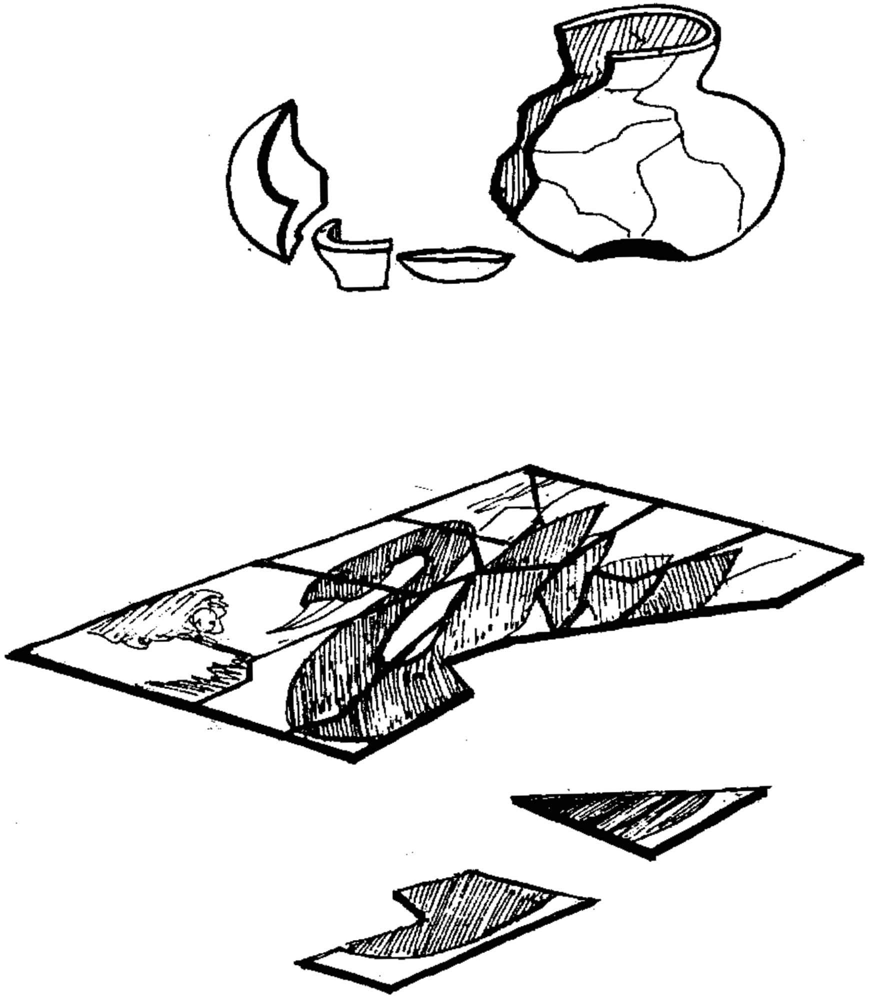
రబ్బరు గేర్లు

- వంగగలిగే, దృఢమైన గేర్లు తయారుచేయడానికి ఇంజెక్షన్ బాటిళ్ళ రబ్బరు మూతలను తీసుకోండి.
- ఒక షడ్భుజి పెన్సిల్‌ను మూతలో దూర్చండి. పెన్సిల్ యొక్క ఆరు భుజాలకు ఎదురుగా రబ్బరు మూతయొక్క వెలుపలి అంచుపై గుర్తులుంచండి. ఈ గుర్తుల మధ్య చుక్కలతో గుర్తు పెట్టండి. ఈ విధంగా షడ్భుజి పెన్సిల్ సహాయంతో రబ్బరు మూతలను పన్నెండు భాగాల్లో విభజించండి. గుర్తులను చేర్చి బాల్‌పెన్నుతో పళ్ళను చిత్రించండి.
- ఒక తుమ్మ ముల్లతో మూత మధ్యన రంధ్రం చేయండి. ఈ రంధ్రంలో ఒక చిన్న రీఫిల్ ముక్కను గుచ్చండి.
- మూతలపై గుర్తుపెట్టిన పళ్ళను ఒక కొత్త బ్లేడుతో కత్తిరించండి.
- ఒక అగ్గిపెట్టె మీద గుండుసూది నుపయోగించి 3 లేక 4 గేర్లను అమర్చండి. మనం ఒక గేరును తిప్పామంటే ఇతర గేర్లు కూడా తిరుగుతాయి.



పొడుపు చిత్రం

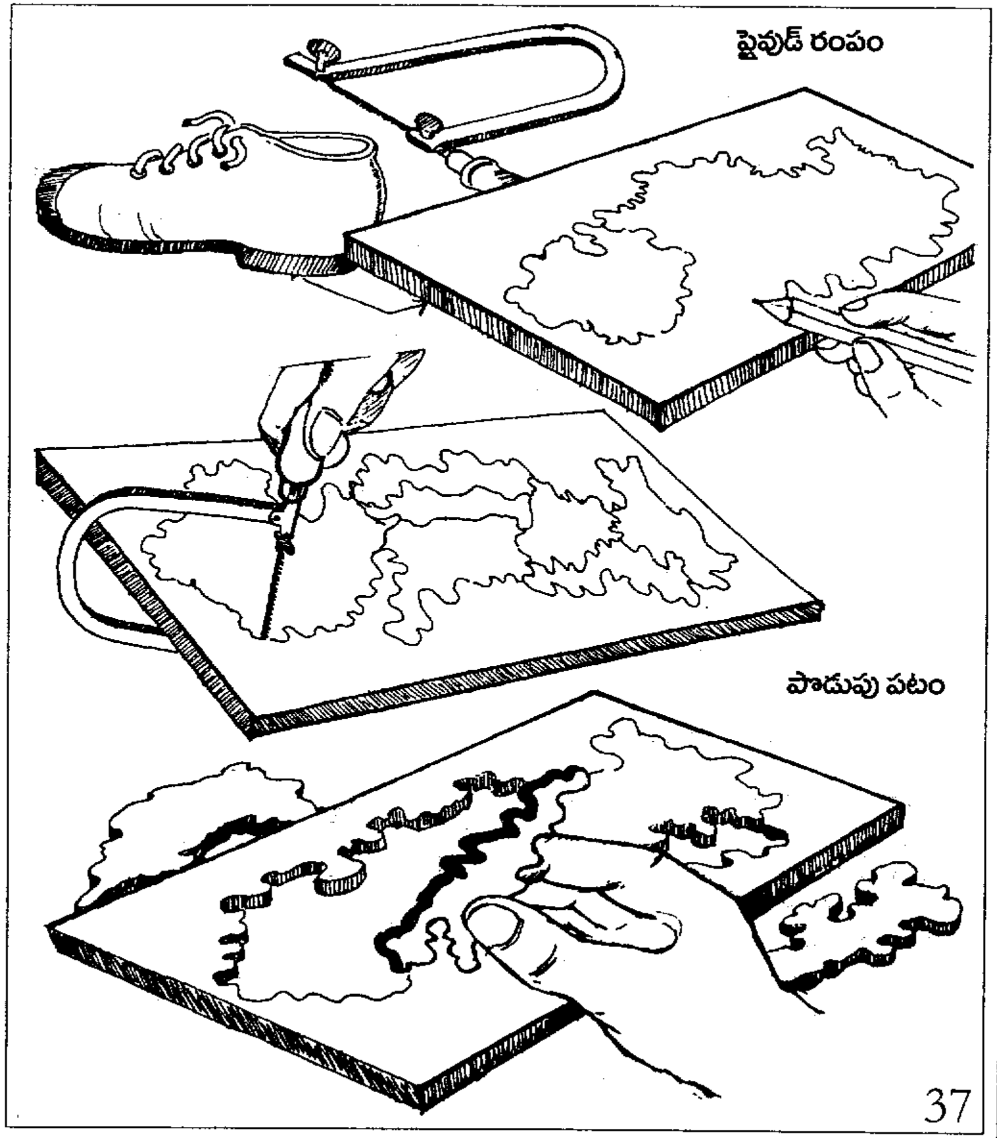
- పాత వారపత్రిక లేక దినపత్రికను తీసుకుని, దానిలో నుంచి ఒక చిత్రాన్ని కత్తిరించుకొని దానిని ఒక అట్టపై అతికించండి. బాగా ఎండిన తర్వాత అట్టను కొన్ని ముక్కలుగా కత్తిరించండి.
- ఇప్పుడు ఆ ముక్కలను చేర్చి యథాప్రకారం పూర్తి చిత్రాన్ని తయారుచేయమని మీ మిత్రులతో చెప్పండి. చిత్రం అట్టముక్కలను వంకరటింకరగా కత్తిరించి పొడుపును మరింత ఆకర్షణీయంగా తయారు చేయవచ్చు.
- పగిలిన కుండముక్కలనో, ముంత ముక్కలనో కొంచెం బంకమట్టితో కూడా మీ స్నేహితులకివ్వండి. ఆ ముక్కలన్నింటిని బంకమట్టితో చేర్చి కుండనో, ముంతనో తయారుచేయమని చెప్పండి.



పొడుపు పటాలు

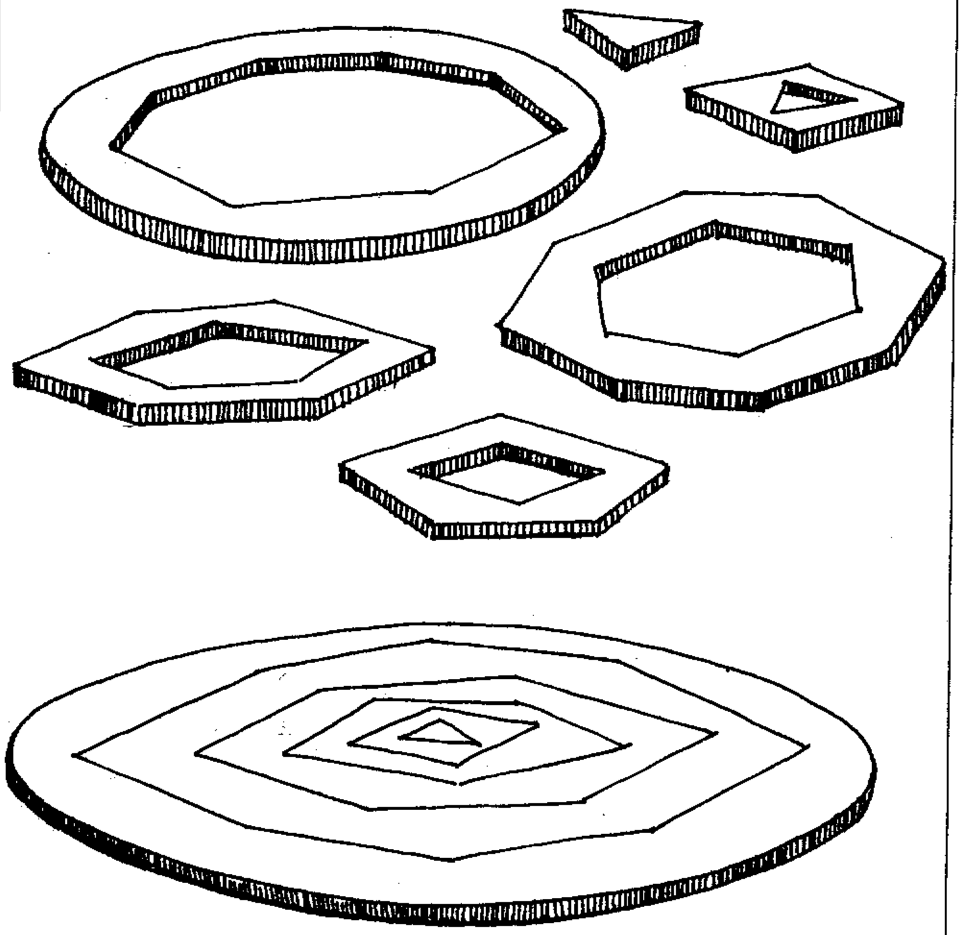
పొడుపు పటం

- 4 లేక 5 మి.మీ. దళసరియైన చెప్పుల సోల్‌యొక్క ఒక రబ్బరు షీటును తీసుకోండి. దానిపై మీ జిల్లా పటాన్ని, మండలాలని చిత్రించండి. ఈ పటాన్ని ప్లైవుడ్ రంపంతో కోయండి. మీ జిల్లాలోని మండలాల ముక్కలనిచ్చి, వాటిని పటంలో సరిగా పొందు పరచమని మీ మిత్రులకు చెప్పండి.
- ఈ విధంగానే మీరు మీ రాష్ట్ర పటాన్ని కూడా తయారు చేయవచ్చు.
- పటం రబ్బరుతో తయారైంది కాబట్టి దానిని ఎన్నిసార్లయినా వేరుచేయవచ్చు. కలపవచ్చు.



రబ్బరు ఆకృతులు

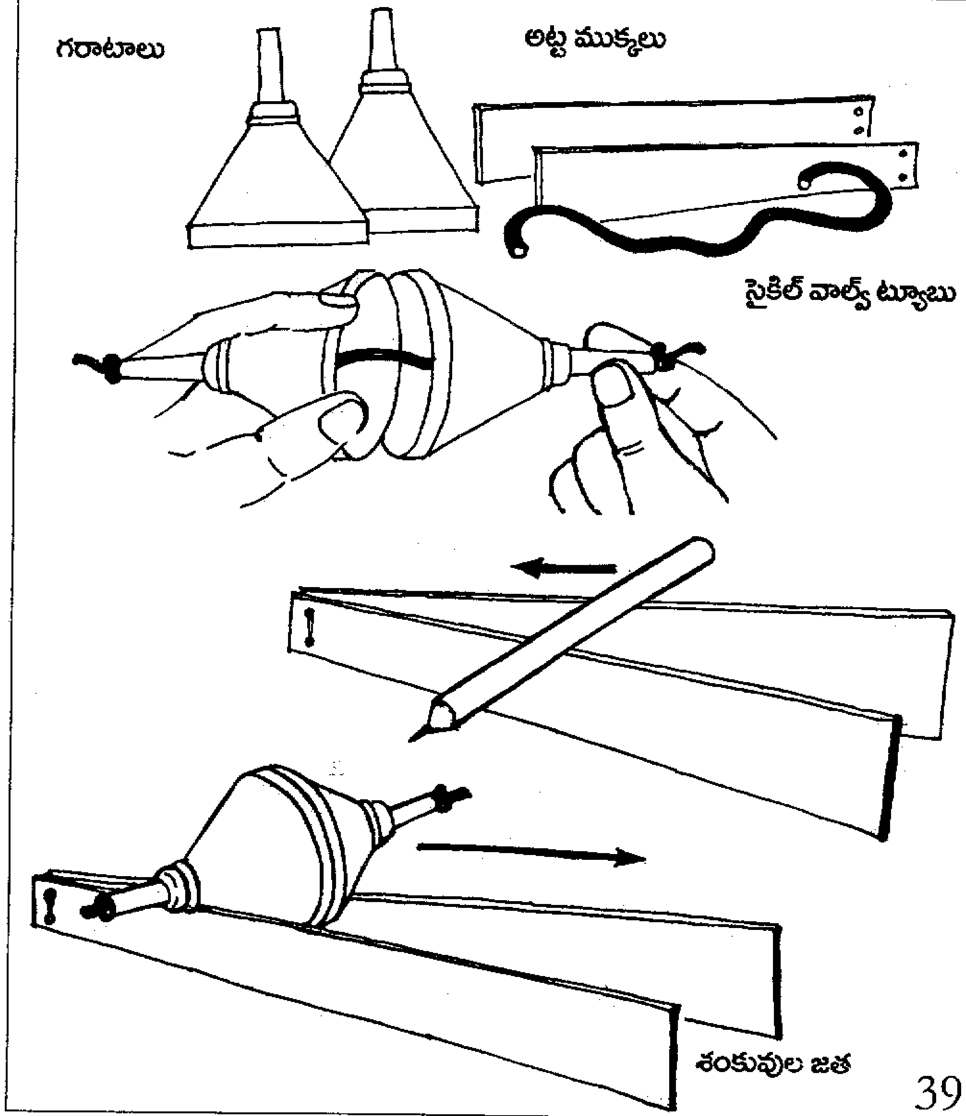
- 6 మి.మీ. దళసరి రబ్బరు ముక్కనొకదాన్ని తీసుకోండి. అందులో 25 సెం.మీ. వ్యాసంతో వృత్తాన్ని గీయండి. ఆ వృత్తంలో అష్టభుజి, షడ్భుజి, పంచభుజి, చతురస్రం, త్రిభుజం మొదలైన వానిని ఒక పదునైన కత్తితో కోయండి.
- ఈ ఆకృతులన్నీ స్టెన్సిల్స్‌గా వుపయోగపడతాయి. వీటినెన్ని సార్లయినా వేరు చేయవచ్చు, కలపవచ్చు.
- త్రిభుజాన్ని చక్రంలా నడపండి. త్రిభుజం ఎంతో దూరం వెళ్ళదు. ఇదే విధంగా ఇతర ఆకృతలును కూడా నడపండి. గుండ్రటి ఆకృతి మాత్రమే అన్నిటికన్నా వేగంగా నడవగలదనే సత్యాన్ని మనం గ్రహిస్తాం. దీనికి కారణమేమిటి?
- రబ్బరు షీటుతో మనం అనేక ఆటబొమ్మలను కూడా తయారుచేయవచ్చు.



రబ్బరు ఆకృతులు

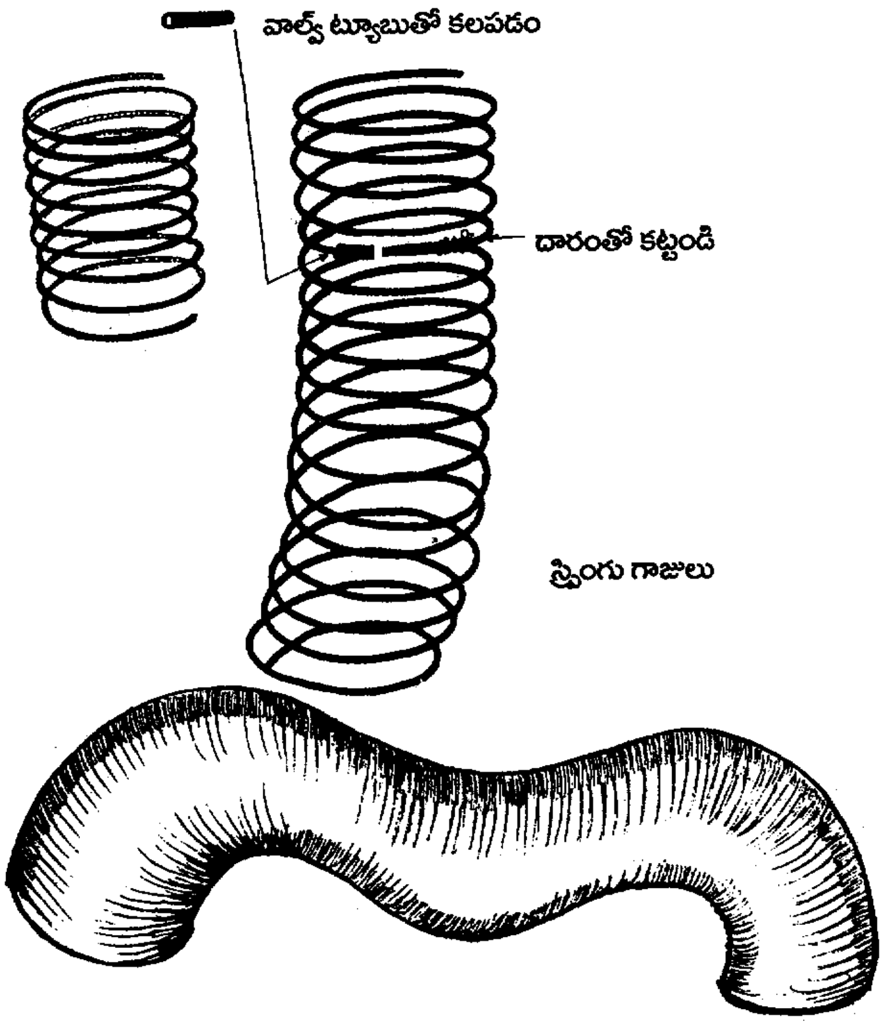
శంకువుల జత

- అత్యధిక వస్తువులు పైనుంచి కిందికి జారతాయి. అయితే శంకువుల జత మాత్రం కింది నుంచి పైకి ఎగబాగుకుతుంది. ఇది ఎలా జరుగుతుందో చూద్దాం!
- ప్లాస్టిక్ గరాటాలు రెండింటిని తీసుకోండి. వాటి గుండ్రని భాగాలను ఒకదానితో ఒకటి చేర్చి, మధ్యలో ఒక సైకిల్ వాల్వు ట్యూబును లేక రబ్బరు తాడును దూర్చి రెండు కొనలను ముడివేయండి.
  ఈ విధంగా రబ్బరు తాడుతో బిగించి కట్టినందువల్ల రెండు గరాటులు కలసి శంకువుల జత అవుతాయి.
- రెండు అట్టలను వాల్చినట్లు కత్తిరించండి. ఈ అట్టల ఎత్తున గుండ్రటి పెన్సిలు నుంచండి. అది దొర్లుతూ పైనుంచి కిందికి వస్తుంది.
- ఇప్పుడు శంకువుల జతను అట్టలపై వాలుకు కింది భాగంలో ఉంచండి. అది కింది నుంచి పైకి ఎగబాకుతుంది. ఇందుకు కారణమేమిటి?
- కింది భాగంలో వుంచినప్పుడు శంకువుల జత యొక్క గురుత్వాకర్షణ కేంద్రం అట్టల మార్గానికి పైన వుంటుంది. దీనివల్ల శంకువుల జతలో సంచితమై వుండిన కొంత శక్తి చలనశక్తిగా మారింది.



స్ప్రింగు గాజులు

- తిరునాళ్ళలో ప్లాస్టిక్ స్ప్రింగు గాజులు అమ్మడాన్ని మీరు చూసే వుంటారు. ఒక స్ప్రింగులో 24 గాజులుంటాయి.
- సైకిలు వాల్వు ట్యూబుతో మూడు స్ప్రింగు గాజులను కలపండి. వాల్వు ట్యూబు యొక్క రెండవ వైపు గాజులను దారంతో కట్టండి.
- రెండు చేతులతోను గాజుల కొనలను పట్టుకొని లాగండి. ఇప్పుడు రెండు చేతులను లోవైపునకు విదిలించండి.
  స్ప్రింగు ఇరువైపులనుంచి అలలు బయలుదేరి మధ్యన ఒకదానితో నొకటి "ఢీ"కొంటాయి.
- ఇప్పుడు ఒక చేతిని మాత్రం విదిలించండి. ఒక అల రెండవచేతి వరకు వెళ్ళి, ఢీకొని తిరిగి వస్తుంది.
- అలలు ఎలా ఏర్పడతాయనే విషయం మనకు దీనితో స్పష్టం అవుతుంది.
- పొడవైన ఈ స్ప్రింగు యొక్క ఒక కొనను పట్టుకొని నేలపై విదిలించండి. గాజుచుట్టపాములా నేలపై దొర్లాడుతుంది.
- ఈ గాజుల చుట్ట గంటల కొలదీ మనకు వినోదాన్ని అందిస్తుంది.



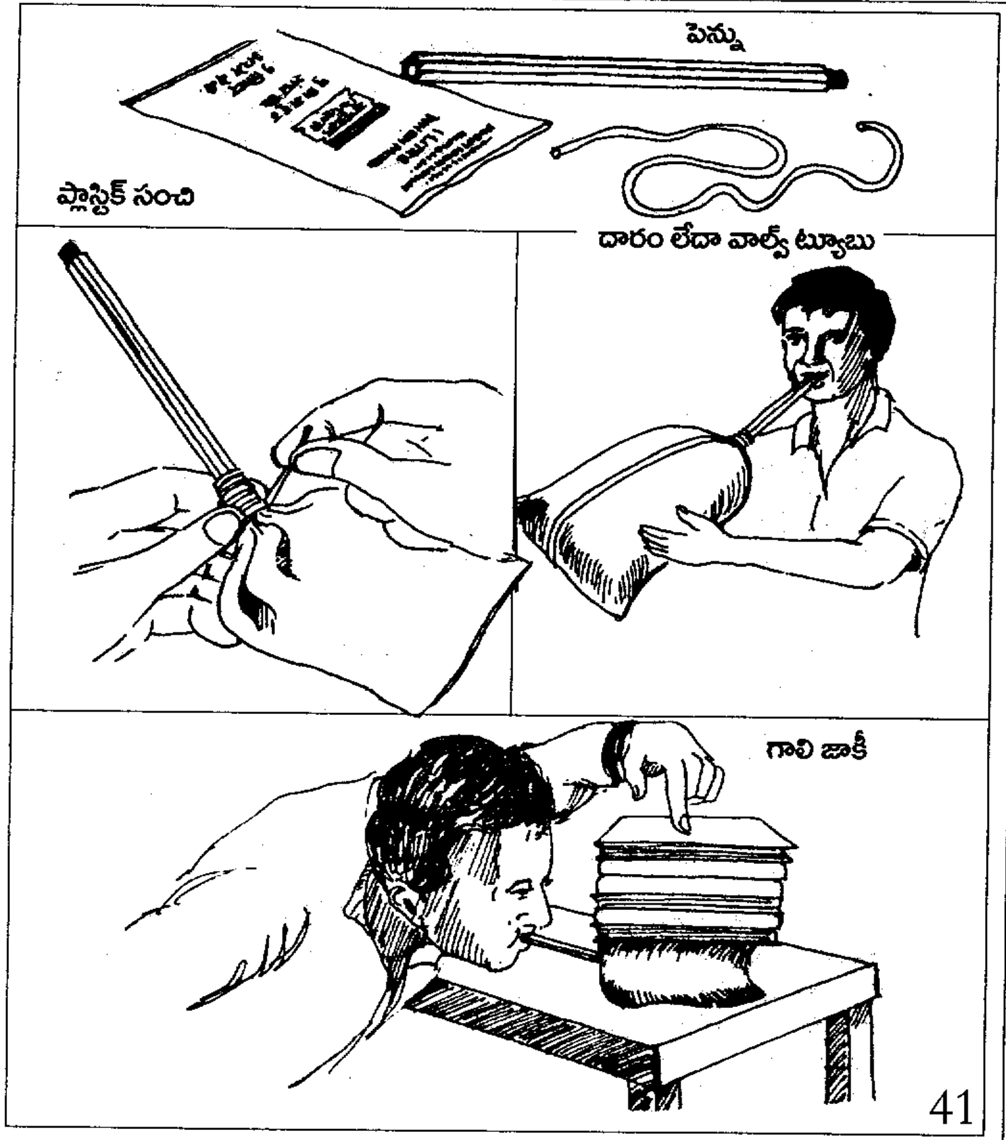
గాలి జాకీ

కారు లేక బస్సు టైరు పంచరయితే బండి కింద జాకీ వుంచి దాని సహాయంతో బండిని పైకెత్తుతారు. ప్రస్తుతం కొత్త రకం జాకీలు వాడుకలోనికొచ్చాయి. వీటిలో దళసరియైన రబ్బరు సంచి ఒకటుంటుంది. సంచిలో ఒక గొట్టం వుంటుంది. ఆ సంచిని బండి కింద వుంచి, దాని గొట్టాన్ని బండి యొక్క ఎగ్జాస్టుకు అమరుస్తారు. తర్వాత బండి ఇంజనును స్టార్ట్ చేస్తారు. మెల్లమెల్లగా ఇంజన్ పొగ సంచిలో నిండుతుంది. కొంచెం సేపట్లో సంచి గాలి గుమ్మటంలాగా వుబ్బి, బండిని కొద్దిగా పైకి లేపుతుంది.

- ఒక లీటరు ప్లాస్టిక్ పాలసంచిని తీసుకోండి. ఒక ప్లాస్టిక్ గొట్టపు (పాత బాల్ పెన్ను) చివరను ఈ సంచిలో దూర్చి, దారంతోనైనా, వాల్వు ట్యూబుతోనైనా బిగించి కట్టండి.

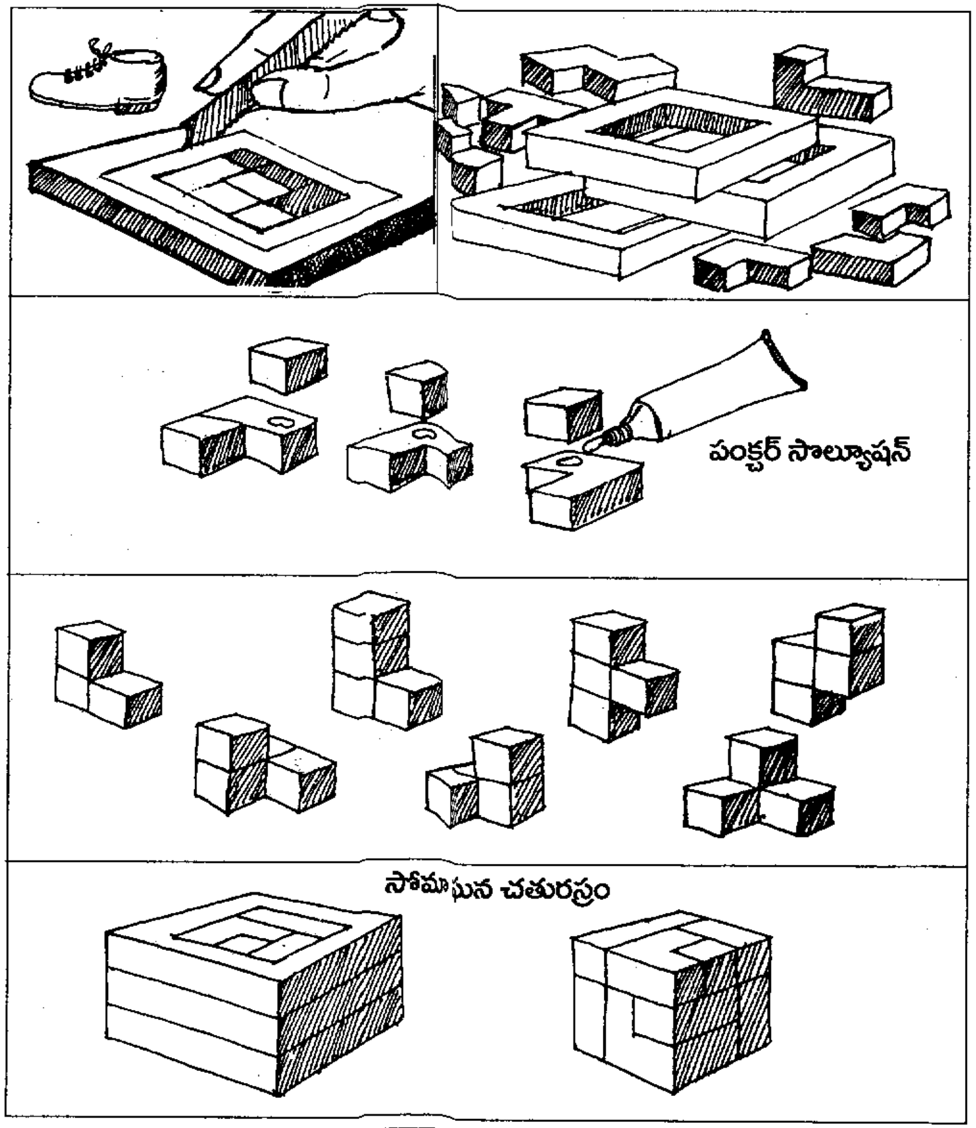
  సంచి మీద నాలుగైదు లావైన పుస్తకాలను ఉంచండి. ప్లాస్టిక్ గొట్టం ద్వారా సంచిలో గాలిని నింపండి. కొద్దిసేపట్లోనే సంచితో పాటు పుస్తకాలు కూడా పైకి లేస్తాయి. దీనికి కారణమేమిటి?

  సంచిలో గాలి ఒత్తిడి తక్కువగా వున్నా, సంచి యొక్క వైశాల్యం అధికంగా వున్నందువల్ల పైవైపుకు పంపబడే మొత్తం బలం అధికంగా వుంటుంది. దీనివల్లే పుస్తకాలు పైకి లేస్తాయి.



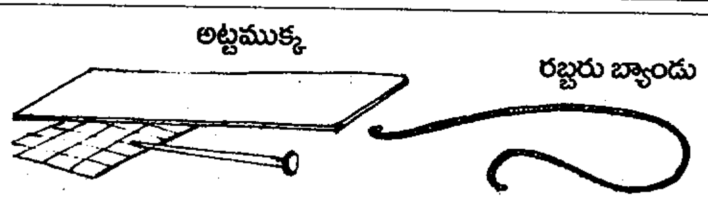
సోమా ఘన చతురస్రాలు

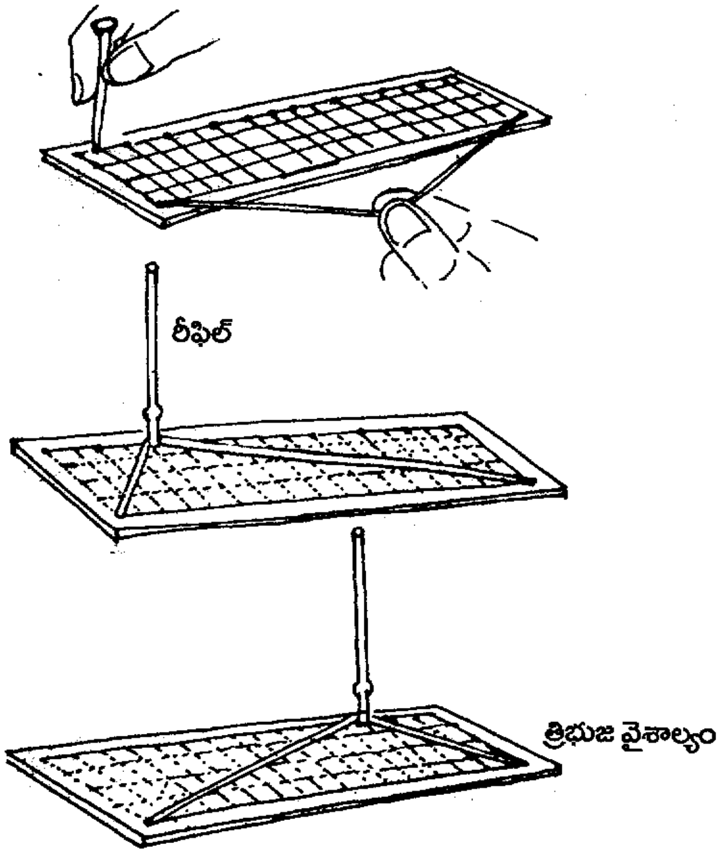
- 27 చిన్న ఘన చతురస్రాలను తీసుకోండి. వాటిని పటంలో చూపినట్లు సొల్యూషన్‌తో ఏడు ఆకృతులుగా అతికించండి.
- ఈ ఏడు ఆకృతులను కలిపి ఒక పెద్ద చతురస్రాన్ని తయారుచేయండి.
- పెద్ద ఘనాన్ని నిర్మించడానికి 220 వేర్వేరు పద్ధతులున్నాయి. వీటిలో మీరెన్ని పద్ధతులను కనుగొంటారో చూద్దాం!
- పటంలో రబ్బరు సోల్‌తో సోమా ఘనమూ, దాని డబ్బా తయారుచేసే ఒక విధానం సూచింపబడింది. మీరు చెక్క లేక ప్లాస్టిక్‌తో ఘనాన్ని నిర్మించగలరేమో ప్రయత్నించండి.



త్రిభుజ వైశాల్యం

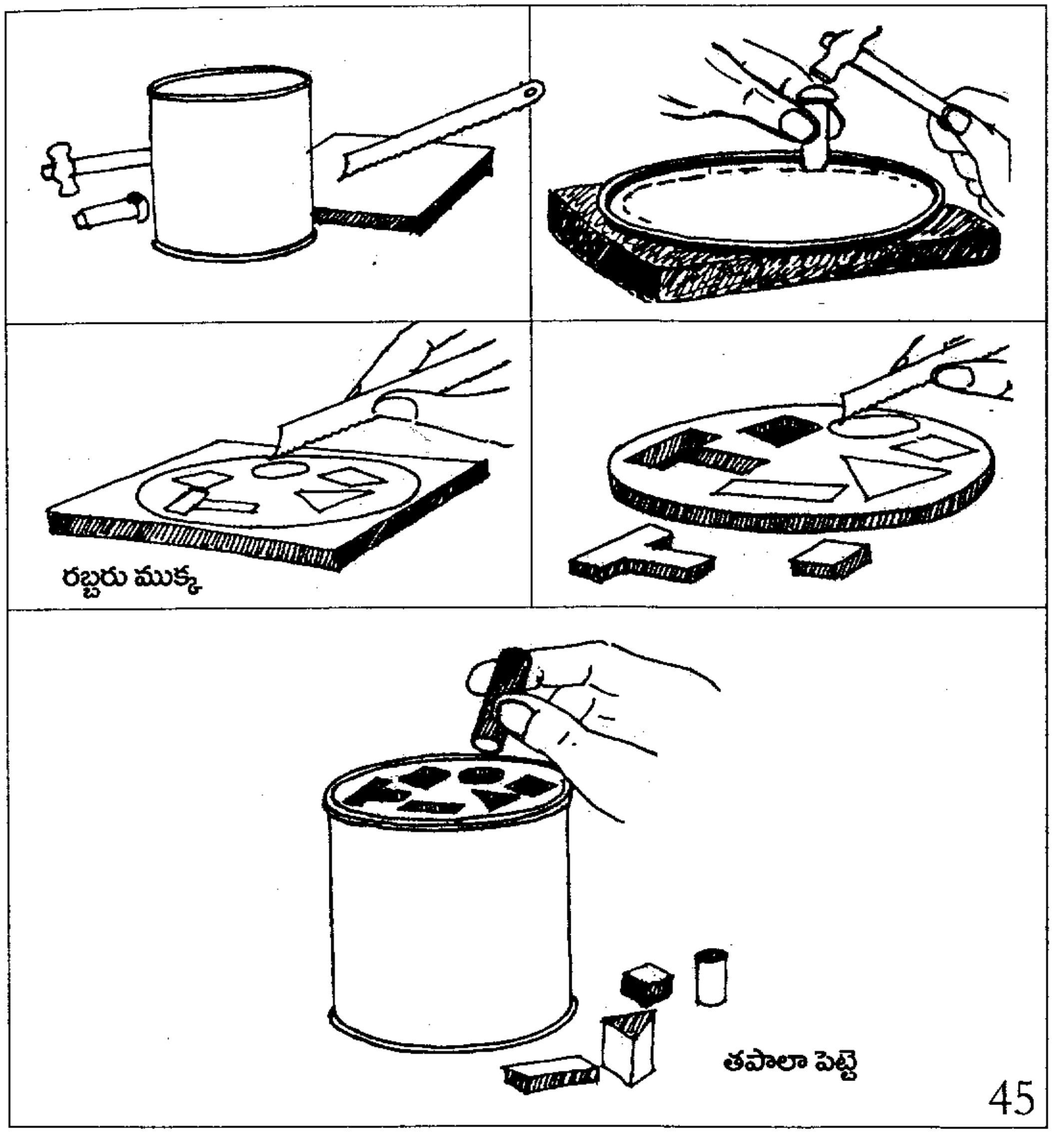
- ప్రతి త్రిభుజం యొక్క వైశాల్యం దాని ఎత్తు, భూమి మీద ఆధారపడి వుంటుంది. ఈ అంశాన్ని నిరూపించడానికి ఒక చిన్న నమూనాను తయారుచేద్దాం.
- ఒక దీర్ఘచతురస్రాకారపు అట్టముక్కపై గళ్ల కాగితాన్ని అతికించండి. దానికి ఒకవైపున పటంలో చూపిన విధంగా రెండు రంధ్రాలను చేయండి. ఈ రంధ్రాల్లో ఒక ఎలాస్టిక్ దారాన్ని దూర్చి కట్టివేయండి. ఈ దారం త్రిభుజం యొక్క ఆధారమవుతుంది.
- ఈ ఆధారం యొక్క సమాంతర రేఖపై అనేక రంధ్రాలు చేయండి. ఒక రీఫిల్ యొక్క కొనను సమాంతర రేఖలోని ఏదైనా ఒక రంధ్రంలో దూర్చండి. ఎలాస్టిక్ దారాన్ని లాగి రీఫిల్‌కు తగిలించి ఒక త్రిభుజాన్ని గీయండి. ఈ త్రిభుజంలోని గళ్లను లెక్కించి దాని వైశాల్యాన్ని కనుక్కోండి.
- రీఫిల్‌ను ఇతర రంధ్రాలలో కూడా దూర్చి, వేర్వేరు ఆకృతులలో త్రిభుజాలను నిర్మించండి. తర్వాత వాటి వైశాల్యాలను లెక్కించండి. అన్ని త్రిభుజాల ఆధారమూ ఒకటే. ఎత్తుకూడా సమానమే అయినందువల్ల త్రిభుజాల వైశాల్యం కూడా సమానంగానే వుంటుంది.





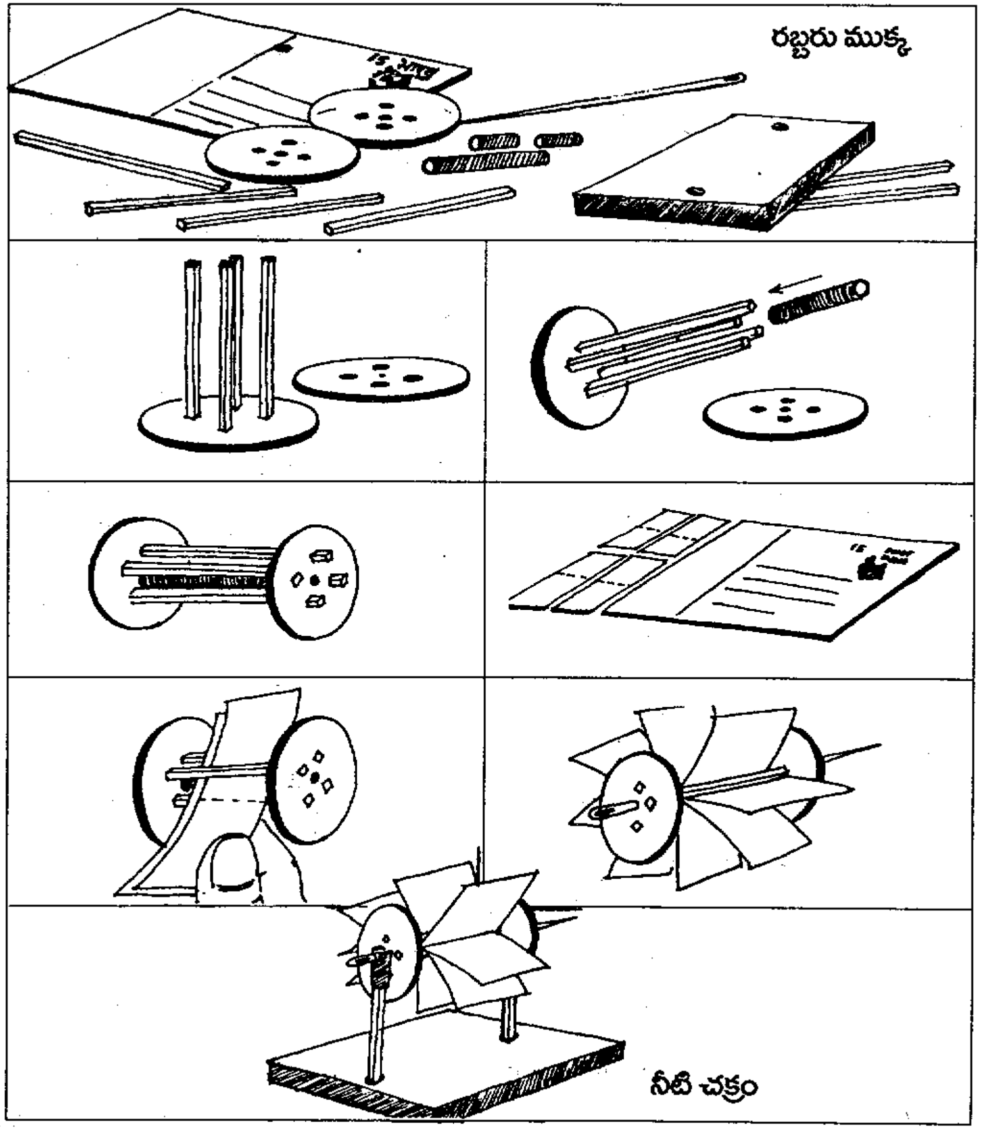
తపాల పెట్టె

- ఒక గుండ్రని రేకుడబ్బా, దాని మూతా తీసుకోండి.
- మూత లోపలి భాగాన్ని వేరుచేయండి.
- ఒక గుండ్రని రబ్బరు ముక్కను కత్తిరించుకోండి. అది మూతపైన సరిగ్గా అమరాలి. ఇందులో ఘనపరిమాణం, చతురస్రం, త్రిభుజం వంటి చిన్న చిన్న ఆకృతులను కత్తిరించండి.
- ఇప్పుడీ ఆకృతుల ముక్కలను తపాలా పెట్టెలో కత్తిరించిన రంధ్రాలలో వేయండి.



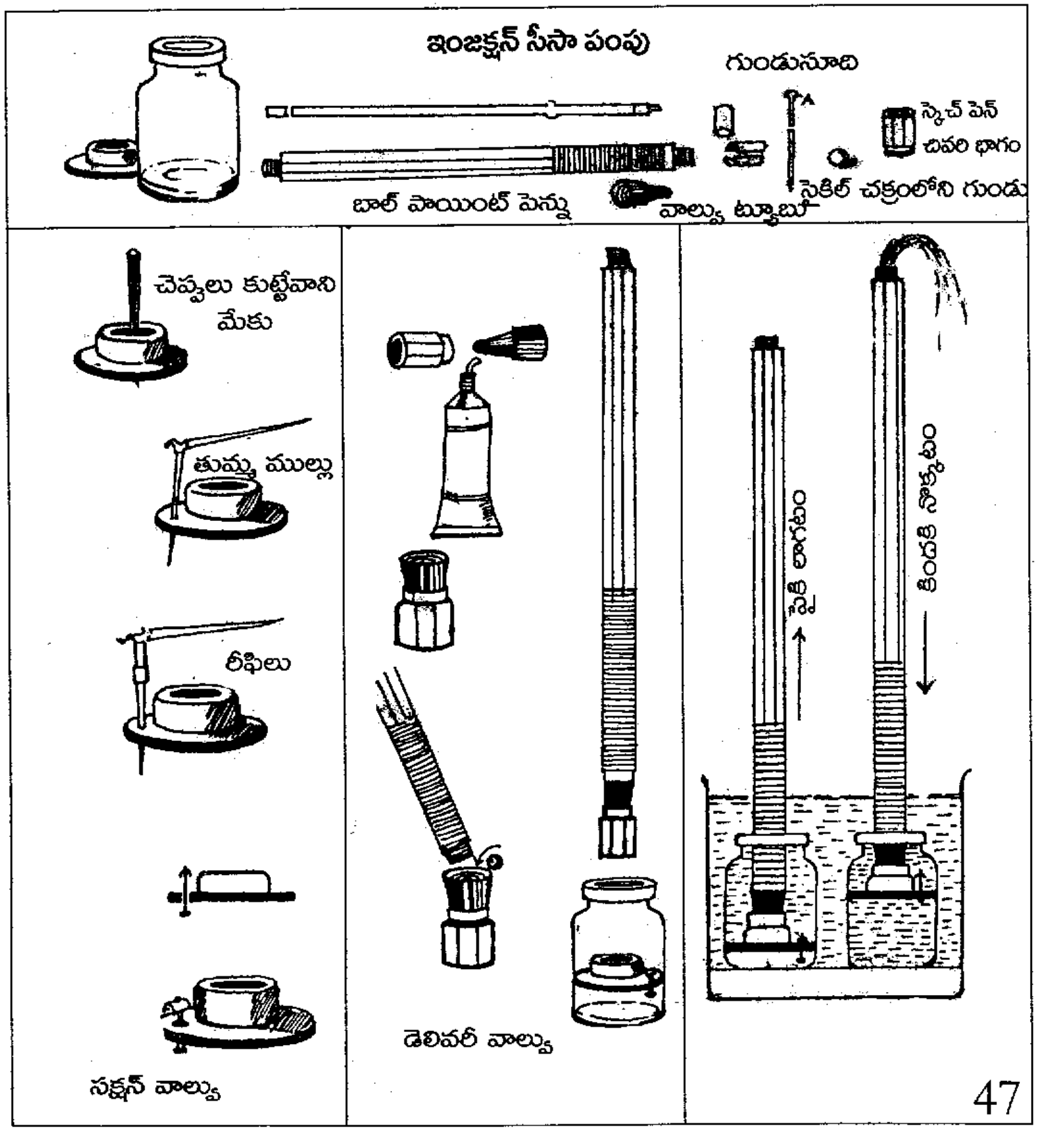
నీటి చక్రం

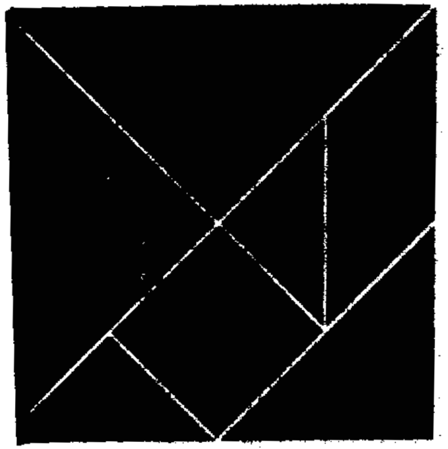
- ఒక చిన్న నీటి చక్రాన్ని తయారుచేద్దాం.
- నాలుగు అగ్గిపుల్లలను తీసుకుని వాటిలోని మందు ఉన్న కొనలను తుంచివేయండి. ఈ పుల్లలను ఒక గుండీ నాలుగు రంధ్రాలలోను గుచ్చండి. పుల్లల మధ్యన ఒక రీఫిల్ ముక్కను ఉంచి రెండవ గుండీని కూడా అమర్చండి.
- ఒక పోస్టుకార్డు నుంచి నాలుగు ముక్కలను కత్తిరించండి. ఈ ముక్కలను పుల్లల మధ్యలో నుంచి దూర్చండి. ఒక వేడి సూదితో బటన్ల మధ్యన రంధ్రం చేయండి. ఈ రంధ్రాలలో సూది ఇరుసుగా వుంటుంది. ఈ సూది ఇరుసుపై నీటి చక్రం తిరుగుతుంది.
- ఒక పాత రబ్బరు చెప్పు ముక్కకు రెండు రంధ్రాలు చేసి వాటిలో రెండు పుల్లలను నిలువుగా గుచ్చండి. ఇప్పుడు వాల్వు ట్యూబుతో నీటి చక్రం యొక్క ఇరుసును ఈ స్టాండుపై అమర్చండి.
- కొద్దిగా నోటితో వూదితే నీటిచక్రం గిరగిరమని తిరుగుతుంది.



ఇంజక్షన్ సీసా పంపు

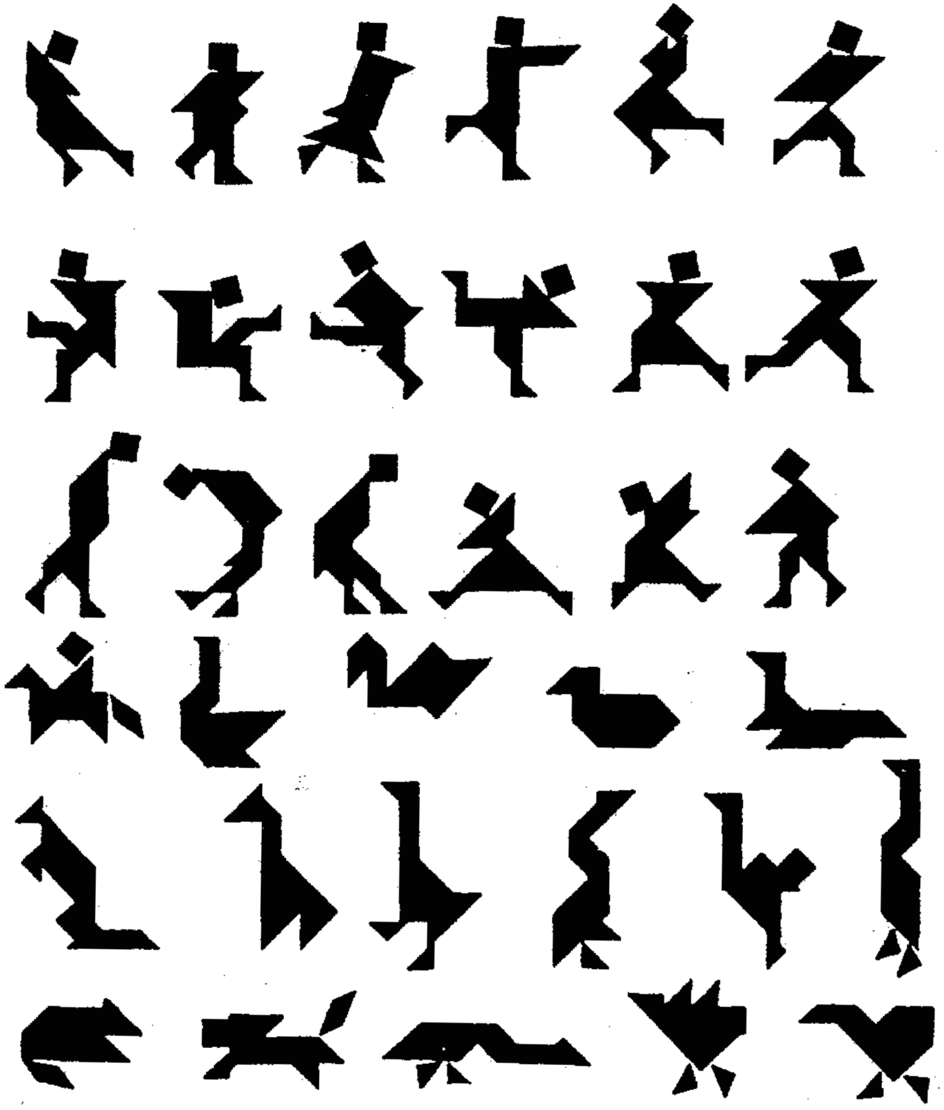
- ఒక చిన్న ఇంజెక్షన్ సీసాని తీసుకోండి. రబ్బరు మూతను సీసాలోకి దూర్చండి. సీసాలోపల రబ్బరుమూత ఖచ్చితంగా వుండిపోతుంది. ఈ విధంగా సీసా ఒక సిలిండర్‌గాను, రబ్బరు మూత ఒక పిస్టన్‌గాను పనిచేస్తాయి.
- పటంలో చూపిన విధంగా రబ్బరు మూతలో ఒక సక్షన్ వాల్వ్ తయారు చేయండి. ఈ వాల్వులో ఒక గుండుసూది తల ఒక రీఫిల్ ట్యూబును తెరుస్తూ, మూస్తూ వుంటుంది.
- ఒక షార్ప్ బాల్‌పెన్నుయొక్క ముందు భాగంలో సైకిల్‌లోని చిన్న గుండును వేసి ఒక డెలివరీ వాల్వు తయారు చేయండి. సీసాను ఒక చేత్తో పట్టుకొని నీరు నింపిన పాత్రలో ఉంచండి. రెండవ చేత్తో పెన్నును పట్టుకొని కిందికి మీదికి కదిలిచండి. కిందివైపునకు అదిమినప్పుడల్లా పెన్ను నుంచి నీరు వెలుపలికి వస్తుంది.
- పెన్ను నోటివద్ద ఒక బెలూన్ పెట్టండి. ఒత్తిడి ఎక్కువగా ఉండి దాని ద్వారా బెలూన్ నిండా నీటిని నింపవచ్చు.

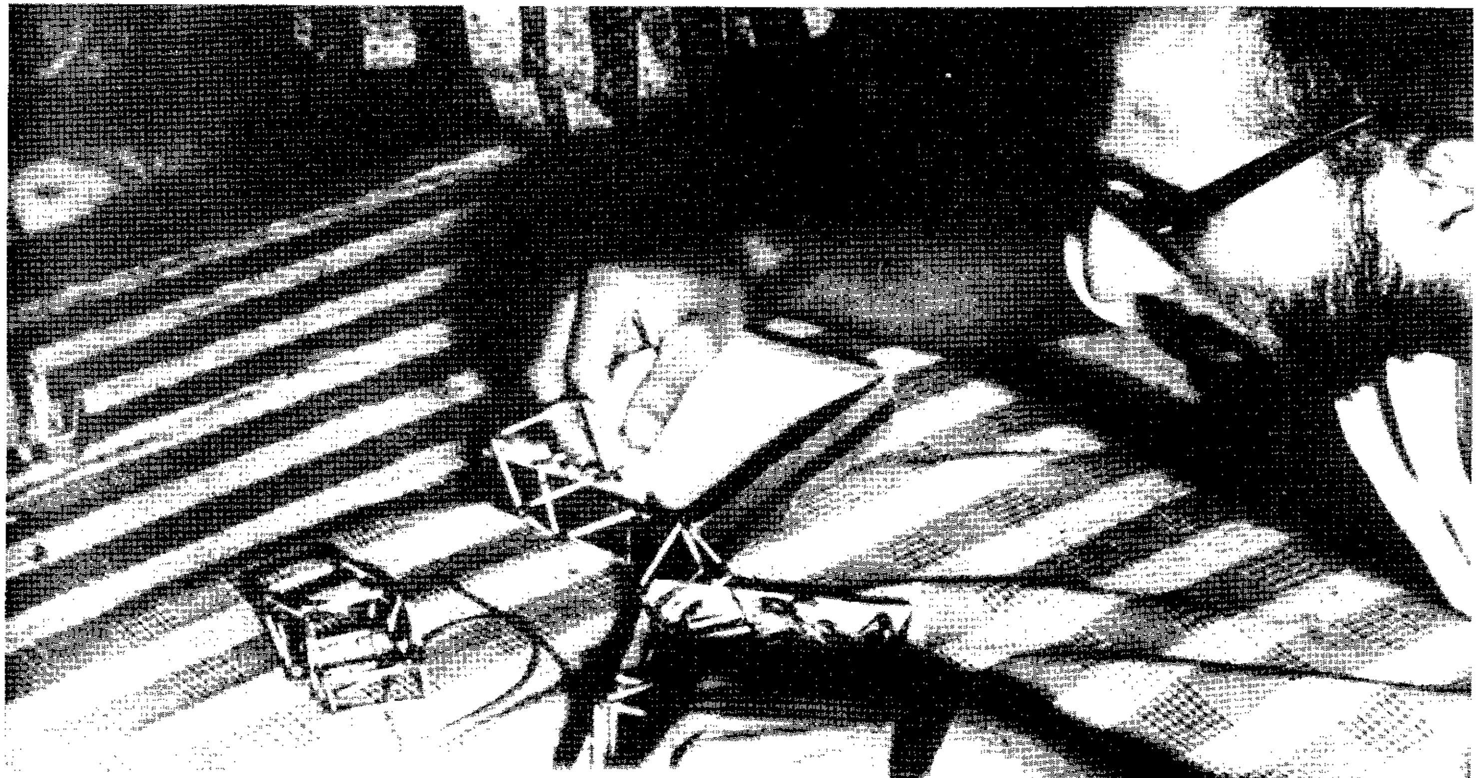




టాన్‌గ్రాం

- ఇది వెయ్యేండ్ల పూర్వపు చైనా దేశం యొక్క పొడుపు! ఏ సైజుదైనా సరే, చతురస్రాకారపు అట్టను పైన చూపినట్లు ఏడు ముక్కలుగా కత్తిరించుకోండి. ఏడు ముక్కలను కలుపుతూ జంతువులు, మానవులు వంటి విభిన్న ఆకృతులను తయారుచేయవచ్చు. ప్రతి రూపంలోను ఏడు ముక్కలను ఉపయోగించాలి. ఈ ఏడు ముక్కలను చేర్చి కొత్త ఆకారాలను కూడా చేయండి.





నేర్చుకోవడమంటే నీకు తెలిసినదానిని గుర్తించడం.
చేయడమంటే తెలిసిన దానిని ప్రదర్శించడం.
బోధించడమంటే నీకు తెలిసినంతే వారికి కూడా తెలుసని గుర్తుచేయడం.
మీరందరూ నేర్చుకునేవాళ్ళు, చేసేవాళ్ళు, బోధించేవాళ్ళు.

–రిచర్డ్ బాక్