



# उर्जा आणि स्वावलंबन

अनुवाद : अ. पां. देशपांडे

हे एक माहितीप्रद पुस्तक आहे. सामान्य लोकांत परिसराबद्दल प्रेम आणि जागृती निर्माण करणे हा या पुस्तकाचा उद्देश आहे. विकासात रस असणाऱ्या संस्था या पुस्तकात छापलेल्या माहितीचा, योग्य तो उपयोग करतील अशी आशा आहे. ही माहिती भित्तिपत्रके, प्रदर्शन अशा माध्यमांतून लोकांपर्यंत जावी. असे करताना या पुस्तकावरून ही माहिती घेतली याचा उल्लेख अवश्य करावा.

## प्रस्तावना

स्वयंपाक करायला ऊर्जा लागू लागली. मानव जसजसा आपला विकास करून घेऊ लागला, तसतशी त्याची ऊर्जेची गरज वाढू लागली. व्यापारउदीम वाढला. वाहने आली, कारखाने आले. मग हे सर्व चालवायला ऊर्जा हवी; मग ती पेट्रोल-डिझेल या स्वरूपातून असो की विजेच्या स्वरूपात. मग पेट्रोल डिझेलसाठी क्रूड तेल कोटून मिळवायचे, वीज कशी बनवायची याचे मार्ग निघाले. दरम्यान लोकसंख्या एवढी वाढली की कितीही ऊर्जा पुरवली तरी ती कमी पडू लागली आहे. खनिज तेलाचे साठे तर लवकरच संपतील असे वाटू लागले आहे. मग पर्याय काय? तर ज्या स्रोतातून ऊर्जा पुन्हा, रोज, आज आणि उद्याही, कदाचित अनंत काळ, शिवाय हवी तेवढी मिळवता येईल अशा स्रोतांच्या मागो आजचा माणूस आहे. त्यातून अणुऊर्जा, झाडे वाढविणे, पवनऊर्जा, सौर ऊर्जा, वाहते पाणी हे मार्ग सापडले. आता ते विकसित करून वापरायचे असते.

दरम्यान, वैयक्तिक स्तरावरही अनेक प्रकारे आपण ऊर्जा मिळवू शकतो. ते ह्या पुस्तकात योना फ्रेडमाँ यांनी चित्रांद्वारे सांगितले आहे. चित्रचौकटी वाचनाचा क्रम पहिल्या स्तंभातील चित्रे पृष्ठाच्या वरून तळाकडे आणि त्यानंतर दुसऱ्या स्तंभातील चित्रे वरून तळाकडे असा आहे. हा संदेश आपण वैयक्तिक स्तरावर, सामाजिक संस्थांद्वारे, वर्तमानपत्रे, आकाशवाणी, दूरदर्शन या माध्यमांद्वारे लोकांपर्यंत पोहोचवला पाहिजे तर हे पुस्तक कारणी लागले असे होईल.

अ. पां. देशपांडे

२-१२-९६

ठाणे

## ऊर्जा आणि स्वावलंबन

अनुवाद : अ. पां. देशपांडे

## Urja And Swawlamban

Anuvad : A. P. Deshpande

### प्रकाशक

अरविंद घनश्याम पाटकर  
मनोविकास प्रकाशन  
फ्लॅट नं. ३ ए, ४ था मजला,  
शक्ती टॉवर, ६७२, नारायण पेठ,  
पुणे - ४११ ०३०  
पुणे फोन : ६५२६२९५०  
मुंबई फोन : ६४५०३२५३  
manovikaspublishing@gmail.com

### प्रथमावृत्ती

डिसेंबर २००७

### © प्रकाशकाकडे

### मुखपृष्ठ

गिरीश सहस्रबुद्धे

### अक्षरजुळणी

गणराज कॉम्प्युटर्स, पुणे.

### मुद्रक

श्री बालाजी एंटरप्रायझेस, पुणे.

### मूल्य

चाळीस रुपये

दहा लाख वर्षांपूर्वी मानवजात अस्तित्वात आली. सुरुवातीला माणूस कंदमुळे खाई. प्राण्यांची शिकार करून कच्चे मांस खाई. एकदा जंगलात वणवा लागला आणि त्यात काही प्राणी भाजून मेले. दुसऱ्या दिवशी फिरता, फिरता माणसाला मेलेले प्राणी आयते दिसल्यावर त्याने ते खाल्ले आणि त्याला ते भाजलेले मांस आवडले. तेव्हापासून तो आग कशी पेटवायची याच्या खटपटीला लागला. एक दिवस गारगोटीवर गारगोटी आपटून त्यातून चकमक होत आहे, ठिणगी पडत आहे हे त्याला आढळले. येथून पुढे तो आग पेटवू लागला आणि भाजलेले मांस खाऊ लागला. पदार्थ शिजवून खायची सुरुवात येथून झाली.

## ऊर्जा-आयुष्याचा कणा

एक माणूस आपल्या आठ-दहा जणांच्या कुटुंबाची ऊर्जेची गरज, डोक्यावरून आणलेल्या लाकडाच्या एका मोळीतून भागवत असे. पण या गोष्टीला आता शंभर वर्षे झाली. आज घडीला पाणसाचे सर्व व्यवहार ऊर्जेवर पूर्णपणे अवलंबून आहेत. पूर्वी इतके व्यवहार ऊर्जेवर अवलंबून नव्हते. ऊर्जा, केवळ स्वयंपाकासाठी आणि घरातल्या दिवाबत्तीसाठी लागते, असे नसून मोठमोठे कारखाने चालवण्यासाठी, लोकवस्त्यांना पाणीपुरवठा करण्यासाठी, पाटबंधारे योजनांसाठी, शेतीवर पंप चालवण्यासाठी आणि जीवनाच्या इतर अनेक आधुनिक व्यवहारांसाठी लागते. अशा व्यवहारात

शिक्षण, मनोरंजन, संदेशवहन, प्रवास-वाहतूक, वैद्यकीय उपचार, मलनिस्सारण अशा गोष्टी येतात. माणूस आज इतक्या गोष्टींसाठी ऊर्जा वापरत असतानाही हे भाग्य समाजाला थोड्या लोकांना उपभोगायला मिळते आणि समाजाचा बराच मोठा भाग त्यापासून वंचित राहिला आहे हे खेदाने नमूद करायला हवे. भविष्यात या समाजाचे जीवनमान जसजसे सुधारेल, तसतशी ऊर्जेची गरज वाढत जाईल.

ऊर्जेची मागणी दिवसेंदिवस भयानक वेगाने वाढत आहे. परंपरागत ऊर्जेचे साठे मर्यादित असून ते संपत आले आहेत. फार तर आणखी काही वर्षे ते टिकतील. मग पुढे काय? ऊर्जेवर हरघडी अवलंबून असणारे हे जग पुढे कसे चालणार? याच प्रश्नांची उकल करण्यासाठी, ऊर्जेचे नवे स्रोत शोधण्यासाठी, नवे पर्याय मिळवण्यासाठी, पुरुज्जीवित ऊर्जा मिळवण्यासाठी जगात सर्वत्र संशोधन चालू आहे.

सूर्यापासून मिळणाऱ्या ऊर्जेचा जास्तीत जास्त उपयोग कसा करून घ्यायचा याचा विचार शेकडो वर्षे चालू आहे. सूर्याच्या उन्हाणे पृथ्वीवरची जमीन कमी-जास्त तापते. जमीन अशी कमी-जास्त तापल्यामुळे जमिनीवरील हवाही कमी जास्त तापते जास्त तापलेली हवा वर निघून जाते. तिची जागा व्यापण्यासाठी कमी तापलेली हवा तिच्या जागी येते. हवेचे हे वहन म्हणजेच वारे. ह्या वान्यांमुळे प्रचंड लाटा निर्माण होतात. हे वारे, ह्या प्रचंड लाटा यांचा उपयोग करून ऊर्जा निर्माण करता येईल का? प्रकाश संश्लेषण

पद्धतीने झाडे, वनस्पती आपल्या पानात सूर्यऊर्जा साठवतात. झाडांपासून आपल्याला इंधन तर मिळतेच, पण पाने कुजवून त्यापासून ज्वलनासाठी जैविक वायूही मिळवता येतो. उन्हात सूर्यचुली वापरून स्वयंपाक करता येतो, पाणी तापवता येते, वीजनिर्मिती करता येते.

सौरऊर्जा रोज मिळते. ती कधीही संपणारी नाही. तिचा वापर आपण वाढवत नेला पाहिजे. इतर ऊर्जा-स्रोतांपासून पर्यावरणाची हानी होते आणि वातावरणाचे तापमान वाढते. पण सौर ऊर्जेचा वापर केला, तर या दोन्ही संकटातून जगाची सुटका होईल.

मानव जातीच्या अस्तित्वाला धोक्याची जाणीव करून देण्यासाठी योना फ्रेडमॉ यांनी 'ऊर्जा आणि स्वावलंबन' हे प्रस्तुतचे पुस्तक लिहिले आहे. योना फ्रेडमॉ आणि एडा शॉर यांनी 'परिसर आणि स्वावलंबन' हे जे पहिले पुस्तक लिहिले, त्यातही परिसर नष्ट झाल्याने मनुष्य जातीला पोहोचणारा धोका वर्णन केला असून, प्रत्येक जण आपापली ऊर्जा कशी निर्माण करू शकेल याचे मार्गदर्शन आहे.

प्रस्तुतच्या पुस्तकात खालील प्रकरणे आहेत.

- ऊर्जा म्हणजे काय?
- ऊर्जेची निर्मिती आणि वापर
- ऊर्जेचे स्रोत
- तुमच्या जवळचे ऊर्जास्रोत
- मनुष्य ऊर्जा कशी वापरतो?
- यंत्रांमुळे ऊर्जेची उपयुक्तता वाढते
- ऊर्जा स्रोतांचे व्यवस्थापन
- जैविक वायूची निर्मिती आणि वापर
- सौरऊर्जेवर स्वयंपाक

- पवनऊर्जा तुमच्या सेवेत
- हवेकडून काम करून घ्या
- स्वयंपाकासाठी लागणारी ऊर्जा मिळवा
- इंधन बचत करणारी चूल

'ऊर्जा आणि स्वावलंबन' ही एक मार्गदर्शक पुस्तिका आहे. ऊर्जा आणि परिसर, ग्राम विकास, प्रौढ शिक्षण, वैज्ञानिक दृष्टिकोनाचा प्रसार, अशा कार्यात गुंतलेल्या सामाजिक संस्थांना आणि कार्यकर्त्यांना या पुस्तिकेचा उपयोग आहे. अभियांत्रिकीच्या विद्यार्थ्यांना यातून काही प्रकल्प विकसित करता येतील. पुस्तकाच्या आधारे भित्तिपत्रके, वर्तमानपत्रे आणि आकाशवाणी-दूरदर्शनवर मालिका गुंफता येतील.

ऊर्जा आणि स्वावलंबन पुस्तकाची हिंदी/इंग्रजी आवृत्ती छापण्यासाठी हैद्राबादच्या अकादमी ऑफ गांधीयन स्टडीजने आर्थिक मदत केली. ह्यासाठी ह्युमन रिसोर्स डेव्हलपमेंट फाऊंडेशन त्यांची आभारी आहे. परिसर आणि स्वावलंबन पुस्तकाच्या हिंदी-इंग्रजी आवृत्तीसाठीही अकादमीने आर्थिक मदत केली होती.

या मालिकेतील निवारा-घर आणि स्वावलंबन हे योना फ्रेडमॉंचे दोन भागातील पुस्तक लवकरच फाऊंडेशन प्रसिद्ध करणार आहे.

बी.खान  
कार्यकारी विश्वस्त,  
ह्युमन रिसोर्स डेव्हलपमेंट फाऊंडेशन  
नवी दिल्ली.

## अनुक्रमणिका

## १. ऊर्जा म्हणजे काय?

निसर्गात ऊर्जा आपल्याला वेगवेगळ्या स्वरूपात मिळते. ही ऊर्जा सर्व प्रकारचे सजीव आपापल्या पद्धतीने वापरतात.

ऊर्जा म्हणजे काय? । ७

ऊर्जेची निर्मिती आणि वापर । १०

ऊर्जेचे स्रोत । १३

मनुष्याजवळचे ऊर्जा-स्रोत । १७

ऊर्जा : निर्मिती आणि वापर । १९

ऊर्जेचे उपयुक्त रूपांतर । २३

ऊर्जा स्रोतांचे व्यवस्थापन । २६

जैविक वायूची निर्मिती आणि वापर । २९

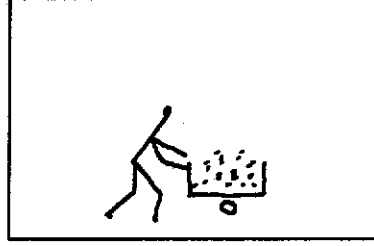
सौरऊर्जेवर स्वयंपाक । ३५

पवन ऊर्जा तुमच्या सेवेत । ४१

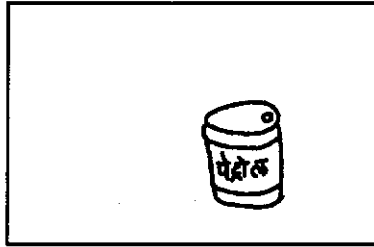
हवेकडून काम करून घ्या । ४६

स्वयंपाकासाठी लागणारी ऊर्जा मिळवा । ५३

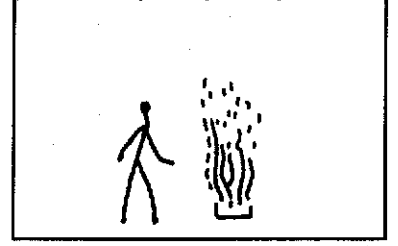
इंधन बचत करणारी चूल । ५८



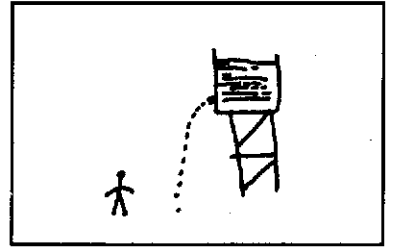
ऊर्जेची अनेक रूपे आहेत. ती कधी चलनवलनाच्या स्वरूपात दृश्यमान होते तर कधी उष्णतेच्या.



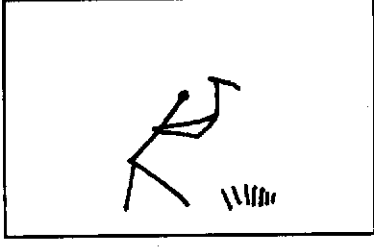
कधी कधी ऊर्जा आपल्याला दिसत नाही; पण एखादे काम झाल्यावर तिचे अस्तित्व जाणवते.



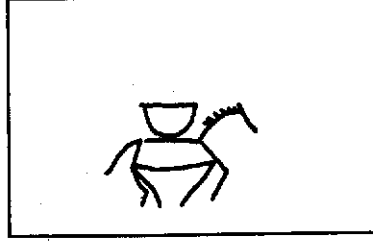
उदाहरणार्थ पेट्रोलचे ज्वलन.



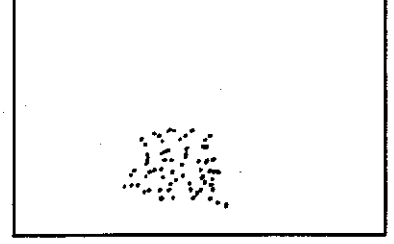
अथवा खूप उंचावर साठवलेले पाणी खाली पडते तेव्हा बऱ्याच वेळा ऊर्जा स्रोतातील ऊर्जेचे अस्तित्व जाणवत नाही.



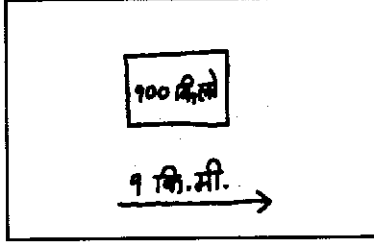
ऊर्जा शब्दाचा मूळ अर्थ आहे शक्ती आणि शक्ती वापरून कार्य करता येते.



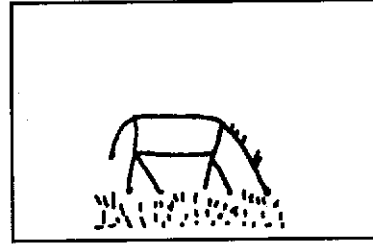
तोच घोडा जेव्हा आपल्या पाठीवर १०० किलोग्रॅम वजनाची पाटी घेऊन १ किलोमीटर अंतर जातो तेव्हा ३०० किलोग्रॅम x १ किलोमीटर एवढे कार्य झाले असते. प्रत्यक्षात त्याने १०० किलोग्रॅम वजनाची पाटी नेल्याने प्रत्यक्ष उपयोगाचे काम एकूण कामाच्या १/३ एवढेच झाले.



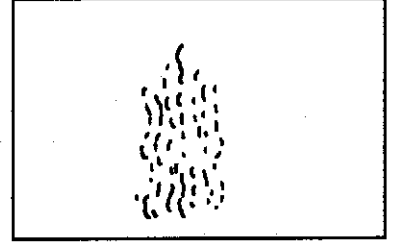
खरे म्हणजे, हे रेणू फार सूक्ष्म अंतर फिरतात; पण अगदी कमी वजनाच्या पदार्थातही रेणूंची संख्या अक्षरशः कोट्यवधीनी असते.



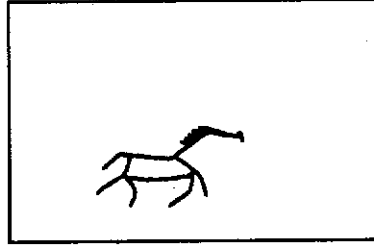
शास्त्रज्ञांच्या मते एखादे वस्तुमान जेव्हा काही अंतर सरकते तेव्हा कार्य घडते.



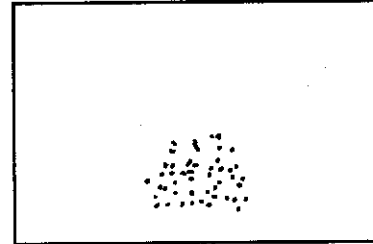
हे काम करण्यासाठी घोड्यालाही ऊर्जा लागते आणि ती त्याला त्याच्या खाद्यातून मिळते.



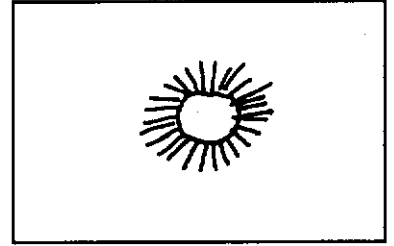
त्यामुळे निर्माण झालेली उष्णता प्रचंड असते.



दोनशे किलोग्रॅम वजनाचा एखादा घोडा जेव्हा एक किलोमीटर अंतर पळतो, तेव्हा २०० किलोग्रॅम x १ किलोमीटर एवढे कार्य घडते.



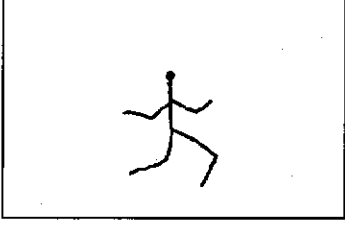
उष्णता हे कार्याचे एक रूप आहे. उष्ण पदार्थाचे रेणू पदार्थात फिरतात. म्हणजे रेणूंच्या रूपाने पदार्थाचे वस्तुमान काही अंतर फिरले, म्हणून कार्य झाले आणि हे कार्य म्हणजे उष्णता निर्माण झाली.



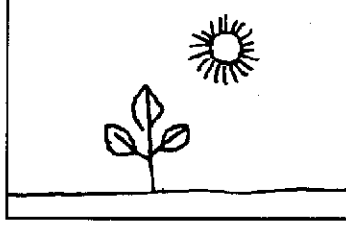
उष्णता हा ऊर्जेचा एक स्रोत असून सूर्य हा त्याचा मूल स्रोत आहे.

## २. ऊर्जेची निर्मिती आणि वापर

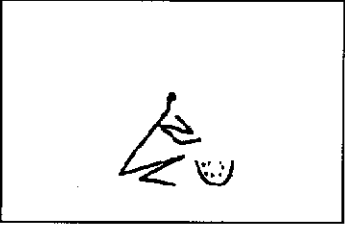
खूप गोष्टींसाठी आपण ऊर्जा वापरतो. काम करण्यासाठी, स्वयंपाकासाठी, दिवा-बत्तीसाठी, यंत्रे चालवण्यासाठी आणि आणखी कितीतरी गोष्टींसाठी.



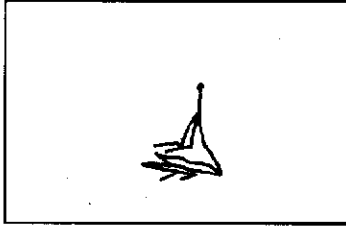
प्रत्येक जण ऊर्जा वापरतो, आपण हिंडतो, फिरतो, काही काम करतो प्रत्येक वेळी आपल्या शरीरातली ऊर्जा खर्च होते.



प्रत्येक सजीव ऊर्जा वापरतो. येथपर्यंत, की झाडाझुडपांना फुले येतात, फळे येतात, ती सूर्यऊर्जा वापरल्याने.



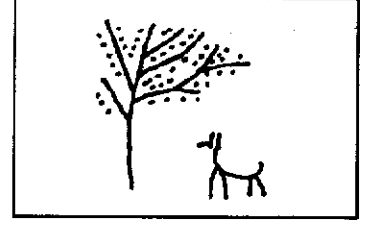
आपण रोज जेवतो आणि हरघडी श्वास घेतो. या सर्वांतून आपल्या शरीरात ऊर्जा निर्माण होते.



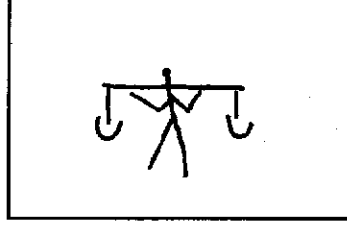
श्वास घेतानाही आपण ऊर्जा वापरतो. वापरलेली हवा आपण बाहेर सोडतो आणि ताजी हवा आत घेतो.



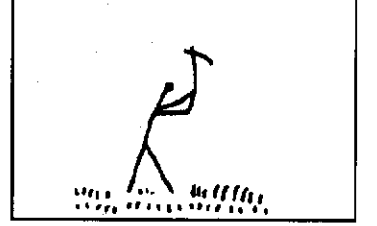
जेवण्याचा अर्थ शरीराला नवीन ऊर्जा मिळवणे. शरीर अन्नातून आणि श्वासोच्छ्वासातून ऊर्जा मिळविते.



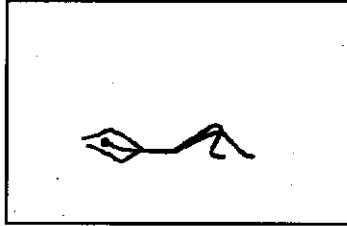
जनावर, झाड अथवा मनुष्य असा कोणताही सजीव घ्या,



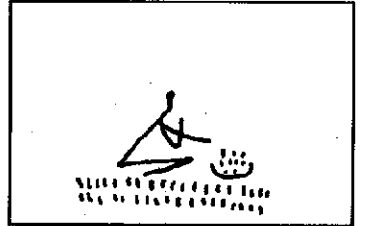
कोणतेही काम करण्यामुळे ऊर्जा खर्ची पडते.



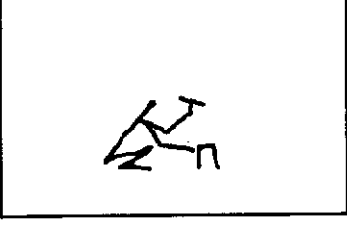
शरीरात साठवलेली ऊर्जा तो सतत खर्च करतो;



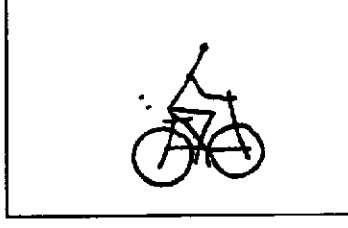
येथपर्यंत, की झोपेतही ऊर्जा खर्च होते.



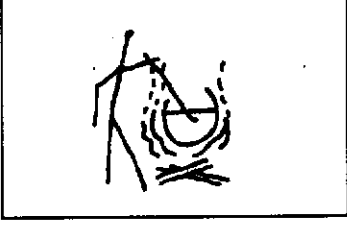
पण सजीव फक्त ऊर्जा खर्च करत नाही तर त्या बरोबरीने ऊर्जा कमवित असतो आणि आपल्या शरीरात साठवून ठेवतो, असे हे ऊर्जाचक्र सातत्याने चालू असते.



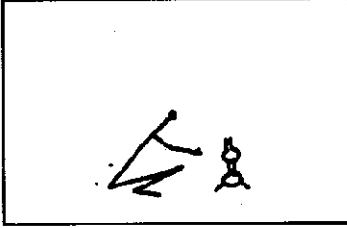
मनुष्याने बनवलेल्या कोणत्याही गोष्टीचा वापर करण्यासाठीही ऊर्जा लागते.



अथवा जे वाहन वापरून आपण इकडून तिकडे जातो आणि काम करतो त्या सर्वासाठी ऊर्जा खर्च होते.



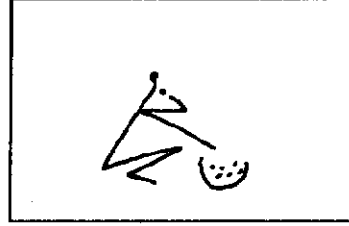
ज्या चुलीवर आपण आपले जेवण बनवतो.



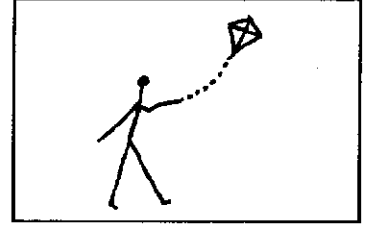
अथवा रात्री रॉकेलची जी चिमणी किंवा कंदील लावतो

### ३. ऊर्जेचे स्रोत

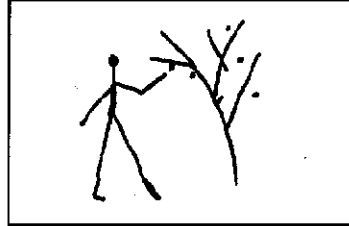
निसर्गात विविध मार्गाने ऊर्जा मिळते. काही प्रकारची ऊर्जा पुन्हा पुन्हा मिळणे शक्य असते म्हणून ती पुनरुद्भववी; तर काही प्रकारची ऊर्जा एका वापरातच संपून जाणारी म्हणजे अपुनरुद्भववी असते. पण दोन्ही प्रकारच्या ऊर्जा सर्वत्र मिळणाऱ्या. या सर्वात आवश्यक गोष्ट एकच. ती म्हणजे ऊर्जेचा काटकसरीने वापर कसा करायचा, याचे ज्ञान असणे.



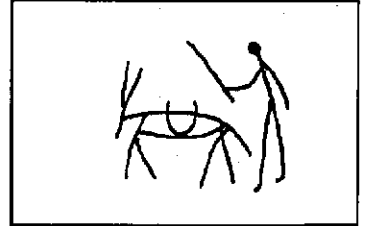
ऊर्जेचा वापर करण्यापूर्वी



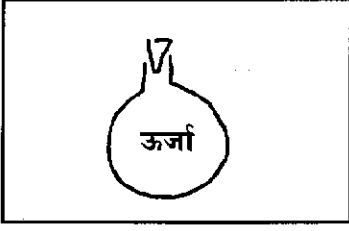
ऊर्जेचा हा स्रोत हवेसारखा नैसर्गिक असेल,



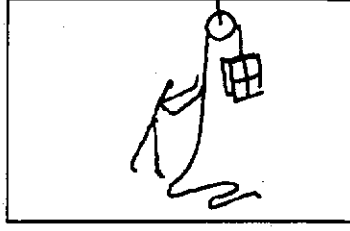
ती ऊर्जा कोठल्या ना कोठल्या स्रोतापासून घ्यावी लागते.



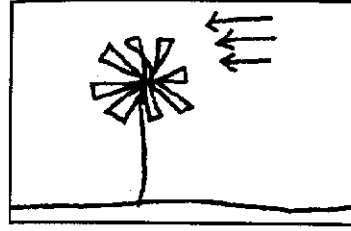
मानवी शरीर असेल अथवा प्राण्याचे शरीर, कोणतीही ऊर्जा जशीच्या तशी वापरता येते असे नाही. तिचे रूपांतर वापरण्यायोग्य स्वरूपात करून घ्यावे लागते.



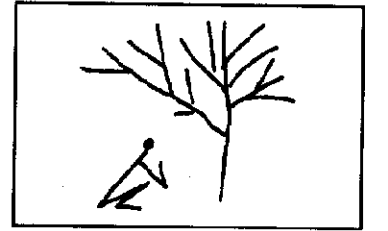
ऊर्जेचा स्रोत हे एक मोठे भांडार आहे, गुदाम म्हणाना.



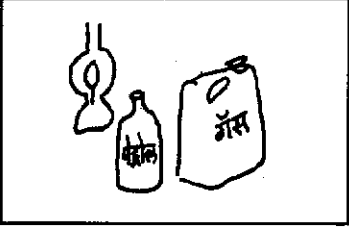
अथवा उंचावरून खाली पडण्याच्या अवस्थेत असलेले जड वजन. पण अशा पद्धतीने ऊर्जा मिळवण्यापूर्वी ते जड वजन उंचावर नेऊन ठेवण्यासाठी ऊर्जा प्रथम खर्च करावी लागते.



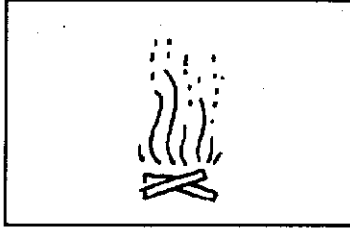
निसर्गातले काही ऊर्जास्रोत आपल्याला नियमित आणि फुकट मिळतात. उदा. हवा, वाहते पाणी आणि सूर्याचे ऊन.



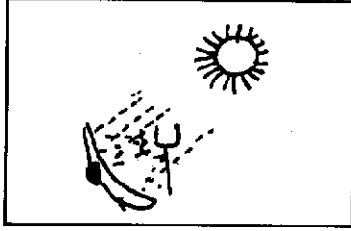
झाडांची थोडी देखभाल केली म्हणजे ती वारंवार मिळतात.



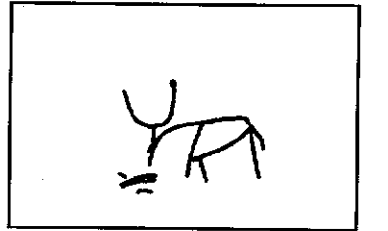
उदाहरणार्थ पेट्रोल, जळाऊ वायू किंवा लाकडे या गोष्टी जाळल्याने ऊर्जा मिळते.



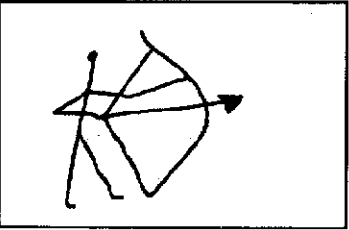
लाकूड-कोळशासारखी इंधने जाळल्याने ऊर्जा मिळते.



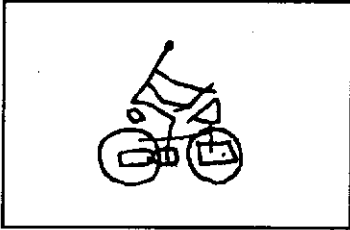
मात्र या स्रोतांपासून उपयुक्त ऊर्जा मिळवून देणारी साधने काही, सोपी आणि सुटसुटीत नाहीत.



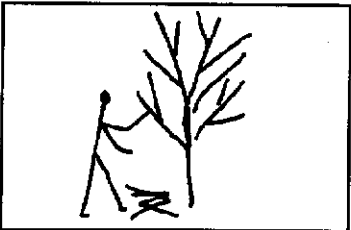
जनावरांच्या बाबतीत तेच आहे. दमलेली जनावरे चारा खाऊन आणि विश्रांती घेऊन पुन्हा ताजीतवानी होतात.



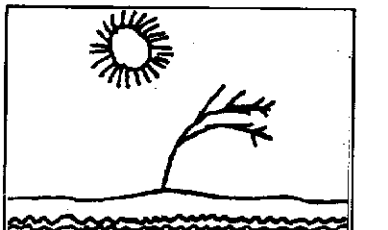
यांत्रिक पद्धतीनेही ऊर्जा साठवता येते. उदा. ताणलेली स्प्रिंग



मोटर सायकल चालवायला लागणारी ऊर्जा पेट्रोल जाळून मिळवतात. पण ऊर्जेची ही सर्व साधने महाग आहेत.

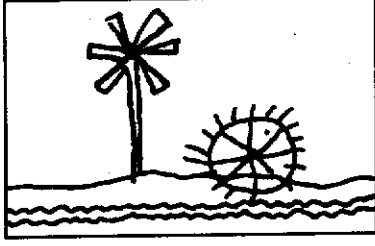


काही गोष्टी पुन्हा पुन्हा मिळू शकतात. उदाहरणार्थ झाडाची लाकडे. झाडे जमिनीत केव्हाही लावता येतात.



ऊर्जेचे काही स्रोत नेहमीच मिळतात. उदा. ऊन, हवा, वाहते पाणी.





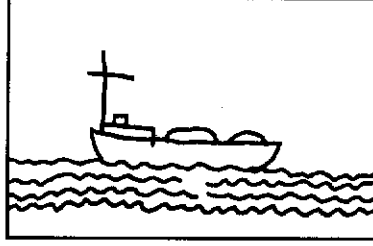
मग ते तुम्ही वापरा की न वापरा.

## ४. मनुष्याजवळचे ऊर्जा-स्रोत

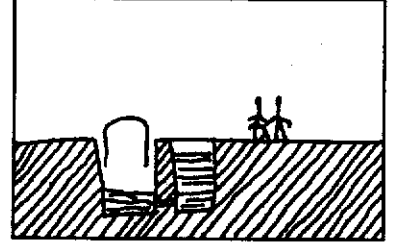
जळाऊ लाकूड, हवा, वाहते पाणी, ऊन इत्यादी ऊर्जेचे स्रोत आहेत.  
हे सर्व स्रोत आजूबाजूला उपलब्ध असतात.



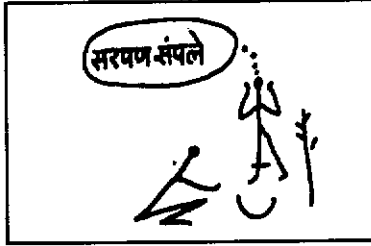
ऊर्जेचे बरेचसे स्रोत मात्र मर्यादित असल्याने त्यांचा जरा जपूनच वापर करायला हवा.



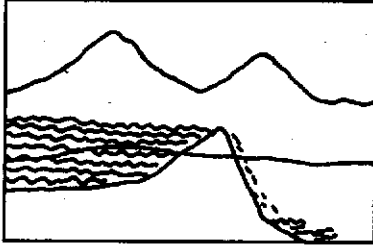
ऊर्जा मिळवण्यासाठी ऊर्जेचा स्रोत हवा; मग तो देशी असो की विदेशी.



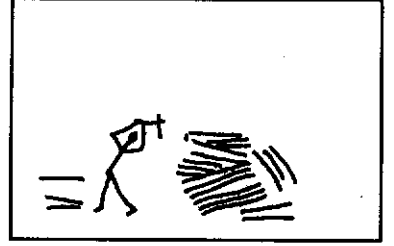
असे काही स्वस्त स्रोत म्हणजे जैविक वायू



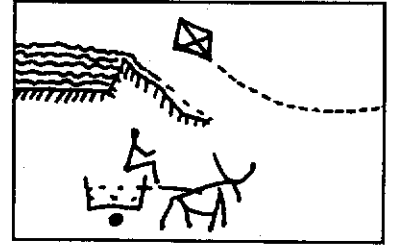
नाहीतर पुढे मागे असे स्रोत संपून जाऊन निसर्गातून नष्ट होऊन जायचे.



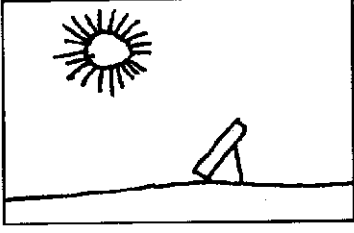
ग्रामीण भागात असे कितीतरी स्रोत उपलब्ध असतात आणि ते तिथलेच असल्याने महागही नसतात.



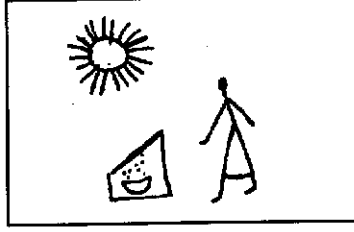
जळाऊ लाकूड



हवेचा जोर, वाहते पाणी, प्राण्यांची ताकद,



ऊन आणि आणखी असेच काही.



यासाठी सौरऊर्जापण उपयोगी पडते.

## ५. ऊर्जा : निर्मिती आणि वापर

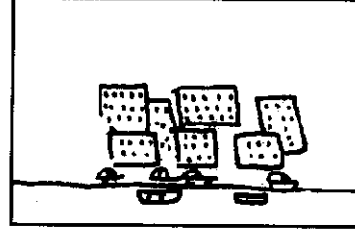
ऊर्जेचा नीट वापर करायचा असेल, तर तिचे रूप बदलून घ्यावे लागते. त्यातही काही रूपे अत्यंत स्वस्त दरात आपली आपल्यालाही बदलून घेता येतात.



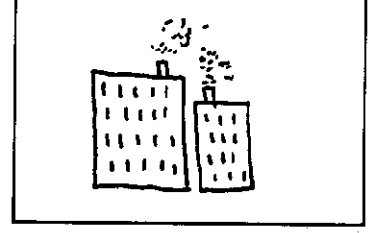
यातील काही स्रोत विशिष्ट कामासाठी अधिक उपयुक्त ठरतात.



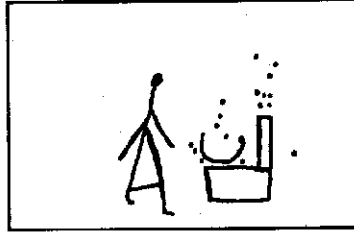
वाहते पाणी आणि हवेचा उपयोग एखाद्या विशिष्ट ठिकाणीच होतो; पण जनावरांची ताकद कोठेही वापरता येते.



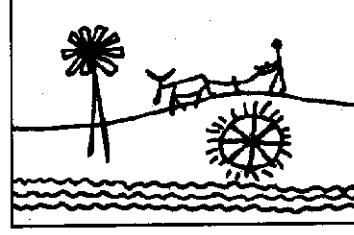
गावापेक्षा शहरात ऊर्जेचा वापर अधिक होतो.



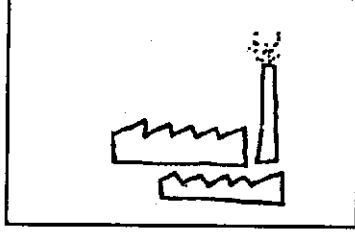
घरात, हॉटेलात, रुग्णालयात स्वयंपाक करण्यासाठी, उष्णतेसाठी, वातानुकूलनासाठी, दिवाबत्तीसाठी



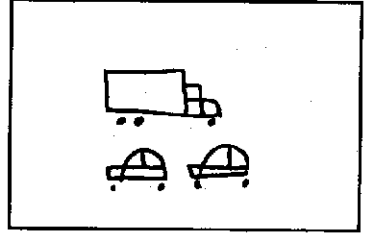
उदाहरणार्थ स्वयंपाक बनवण्यासाठी चांगले लाकूड आणि जैविक वायू



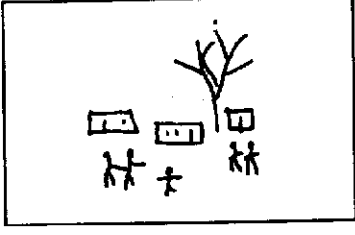
आजूबाजूला उपलब्ध असणाऱ्या ऊर्जा स्रोतांचा उपयोग तेथील माणसे करू शकतात. लाकूड फाटा आणि जैविक वायू इतर शेतमालासारखा विकताही येतो.



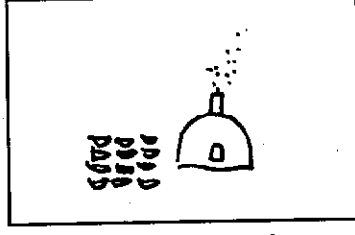
उदा. कारखान्यात यंत्रे चालवण्यासाठी व इतरही अनेक गोष्टींसाठी;



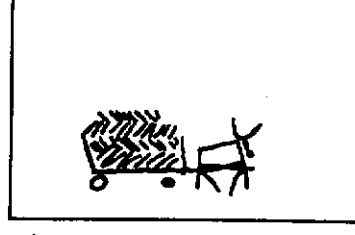
अथवा रस्त्यावर सार्वजनिक वाहने, रेल्वे, माल वाहतुकीचे ट्रक इत्यादींसाठी. वाहतुकीच्या प्रत्येक साधनासाठी ऊर्जा लागते.



ग्रामीण भागात साधनांचीच कमतरता असल्याने ऊर्जेची गरजही कमी असते.



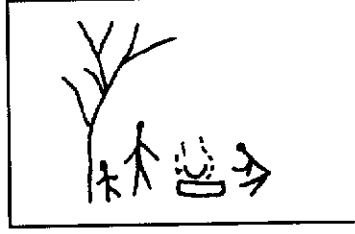
विटा-मडकी-विणकाम-लोहारकाम यासारख्या कुटिरोद्योगांसाठी.



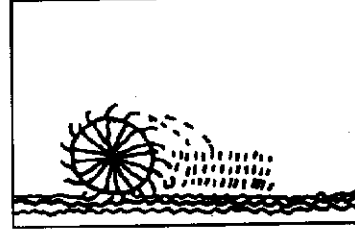
घरी अथवा बाजारात न्यायच्या पीक वाहतुकीसाठी ऊर्जा लागते.



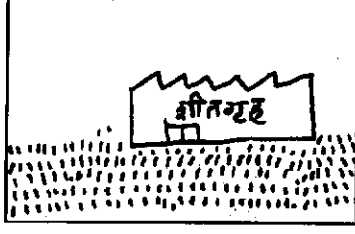
ऊर्जेचे रूपांतर करायला लागणारी छोटी अवजारेही गावातच बनवता येतात.



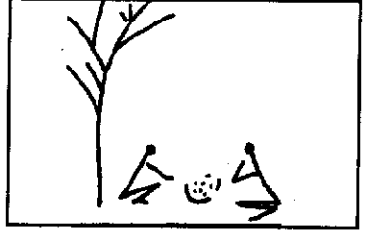
उदा. स्वयंपाकासाठी,



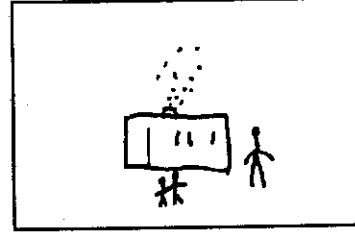
शेतीसाठीही ऊर्जा लागतेच, शेतीला पाणी द्यावे लागते ना?



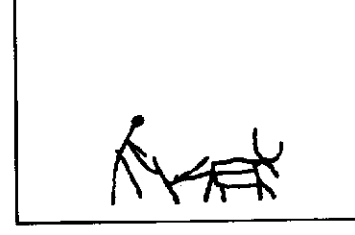
फळांसारखे नाशवंत पीक असेल तर ते शीतगृहात वेळेवर पोहोचवावे लागते. त्यासाठीही वाहतूक करावी लागते.



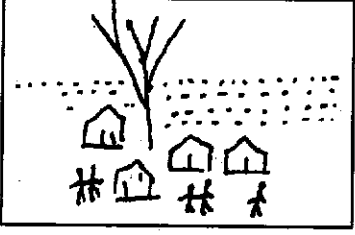
म्हणजे थोडक्यात गावाला इतर कोणावर अवलंबून रहावे लागणार नाही.



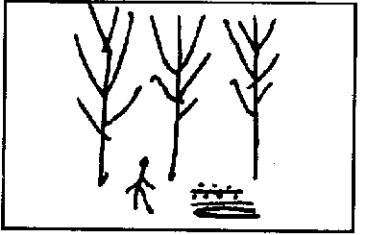
घरात दिवाबत्तीसाठी,



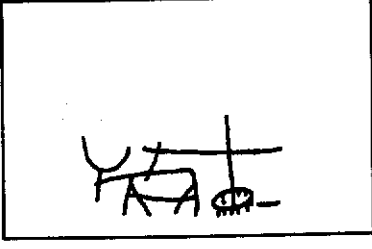
नांगरणी आणि पीक कापणीसाठीही.



ग्रामीण भागात लागणारी ऊर्जा आपली आपल्याला मिळवता येऊ शकेल.



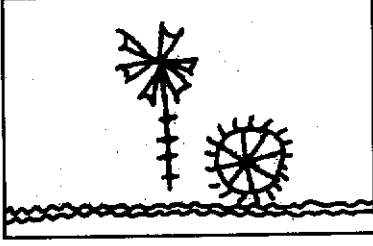
जळाऊ लाकूड हा ऊर्जेचा एक स्रोत आहे.



माणसाची आणि जनावराची ताकद ह्याही ऊर्जांच.

## ६. ऊर्जेचे उपयुक्त रूपांतर

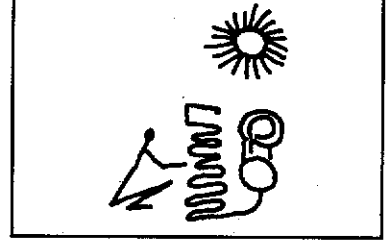
यंत्राच्या मदतीने ऊर्जेचे रूप बदलते आणि ती रोजच्या वापरासाठी सुयोग्य बनवता येते.



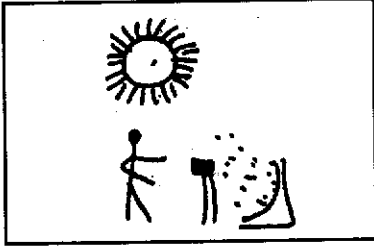
वाहत्या पाण्यापासून आणि हवेपासून ऊर्जा मिळवण्यासाठी पाणचक्की आणि पवनचक्की हवी.



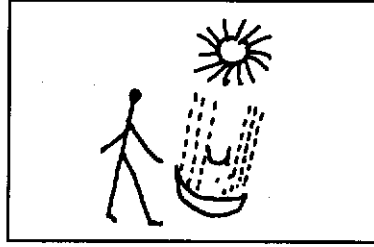
योग्य ऊर्जेचा योग्य कारणासाठी वापर करण्यापूर्वी



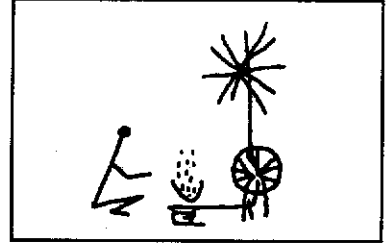
अथवा अगदी खूप गुंतागुंतीचेही असेल.



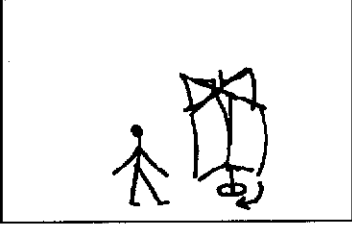
सौरऊर्जा मिळवायला सौर चूल, उंचावर पाणी साठवण्यासाठी पंप आणि इतर अशीच साधने लागतात.



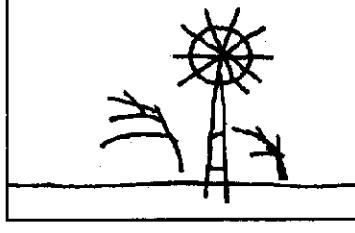
ती कशी रूपांतरित करायची, हे माहित हवे. हे रूपांतर अगदी सुलभतेनेही करता येईल.



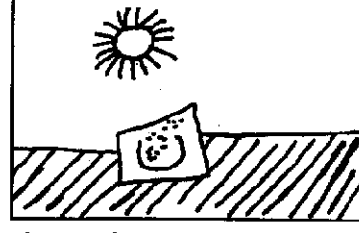
ऊर्जेचे रूपांतर उष्णतेत अथवा गतीत करता येईल.



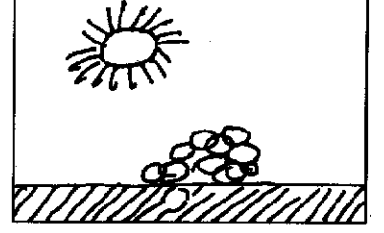
रूपांतर करण्याची साधने सोपी आणि स्वस्तातही बनवता येतात.



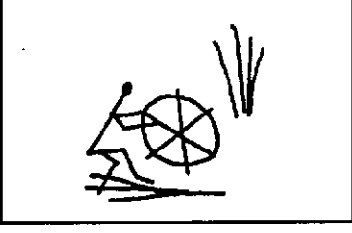
पवनचक्की किंवा पाणचक्की, तुमची तुम्हीच बनवू शकता.



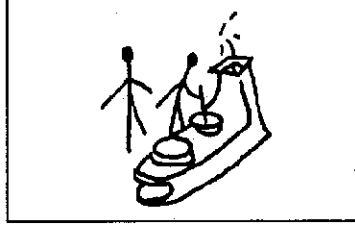
हवे तर सूर्याच्या ऊन्हाचा उपयोग करून अन्न शिजवू शकता.



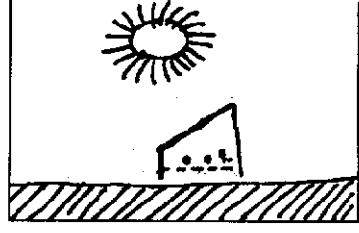
सौरऊर्जा रात्री वापरण्यासाठी कशी साठवायची, यासाठी काही साधने आहेत ती वापरून दुसऱ्या दिवशी सूर्य उगवेपर्यंत अशी साठवलेली ऊर्जा वापरता येते.



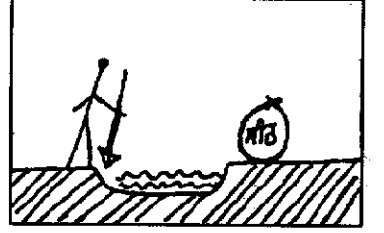
अशी रूपांतर करण्याची साधने तुमच्या आजूबाजूला मिळणाऱ्या गोष्टींपासून तुम्ही स्वतः बनवू शकता.



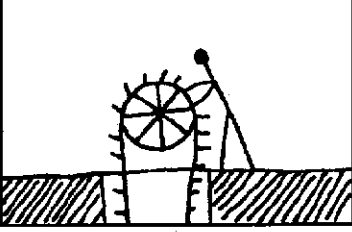
इंधन बचत करणारी चूलही तुम्ही बनवू शकता.



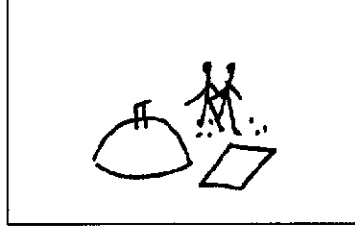
धान्य वाळवायला, भाज्या सुकवायला सूर्याच्या उन्हाचा उपयोग करू शकता.



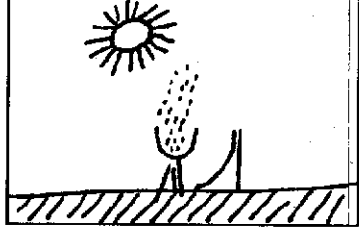
ऊर्जा रूपांतरित करण्याची अथवा साठवण्याची सोपी साधने वापरून आपण हे सर्व करू शकतो.



विहिरीतून पाणी वर खेचून काढण्याचे साधन,



एवढेच काय, पण थोडी अंगमेहनत घेऊन जैविक वायू मिळण्याचे संयंत्रही, तुम्ही बनवू शकता.



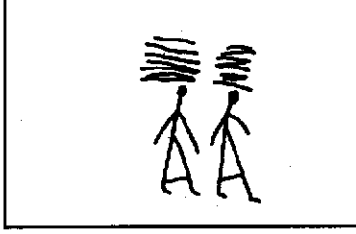
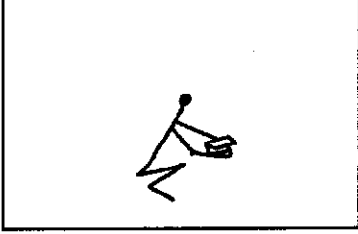
सूर्याच्या उन्हात, तुम्ही हवी ती गोष्ट गरम करू शकता

## ७. ऊर्जा स्रोतांचे व्यवस्थापन

ऊर्जेचे उत्पादन, वाटप, वापर आणि पुनर्निर्मिती, या सर्व गोष्टी म्हणजेच तिचे व्यवस्थापन. ते जर नीट केले, तर भविष्यात ऊर्जेची टंचाई जाणवणार नाही.

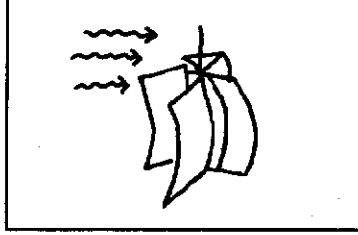
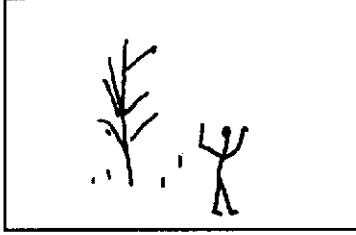
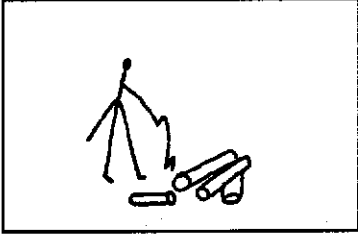


ऊर्जेचे रूपांतर करण्याचे एखादे साधन यामुळे भविष्यातली तुमची ददात मिटून तुमचे तुम्हीच बनवा; जाईल.



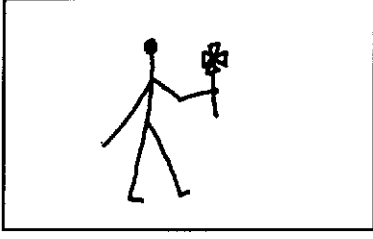
आपल्या स्वतःच्या जमाखर्चाचे पत्रक गरजेपेक्षा अधिक लाकडे तुम्ही जाळली बनवून नियमितपणे काही पैसे वाचवणे किंवा खनिज वायू वापला, जसे जरीचे आहे,

आणि या साधनात तुम्ही स्वतः निर्माण जर आपण गरजेपेक्षा जास्त ऊर्जेचे उत्पादन केलेला एखादा ऊर्जास्रोत (उदा. लाकडे) करत असाल, वापरा.



त्याचप्रमाणे जमाखर्च बनवून ऊर्जा तर काही दिवसांनी खनिज वायू संपून निमित्तपणे वाचविणे जरीचे आहे. जाईल आणि लाकडाची टंचाई जाणवेल.

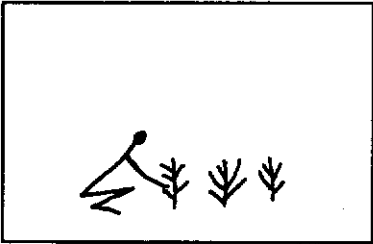
अथवा वारा, ऊन यासारखा एखादा तर अशी जास्तीची ऊर्जा विकून तुम्ही पैसे ऊर्जास्रोत वापरा, जो सहजी उपलब्ध कमवू शकाल. होईल.



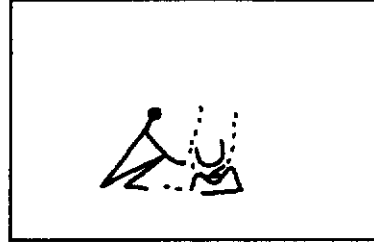
एवढेच नव्हे तर ज्यांना गरज आहे अशांना ऊर्जा रूपांतराची साधनेही तुम्ही विकू शकाल.



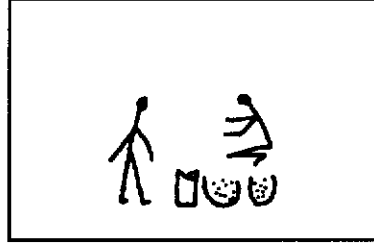
दुसऱ्याला ऊर्जा विकण्यापूर्वी तुमच्या भविष्याची तरतूद करून ठेवा.



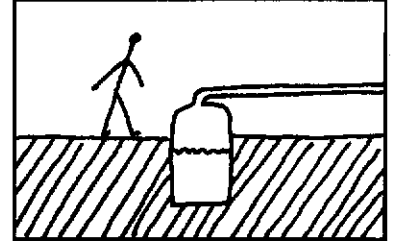
उदाहरणार्थ, जेवढी झाडे लावता येणे शक्य नाही, त्यापेक्षा जास्तीची झाडे कधीही विकू नका.



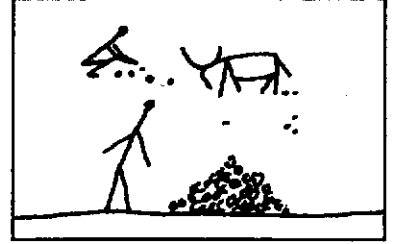
घरात वापरले जाणारे रॉकेल, वायू (गॅस), कोळशासारखे कोणतेही जळण



दुकानातून खरेदी करून आणता येते.



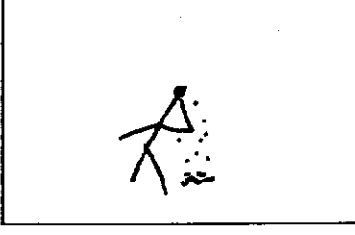
काही इंधने अशीही आहेत, जी तुम्ही स्वतः बनवू शकता अथवा गोळा करून आणू शकता, उदाहरणार्थ लाकडे, जैविक वायू.



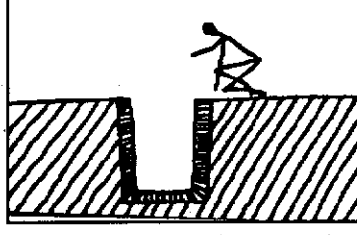
जनावरांचे शेण आणि पालापाचोळा एकत्र कुजवले तर त्यापासून जैविक वायू मिळतो.

## ८. जैविक वायूची निर्मिती आणि वापर

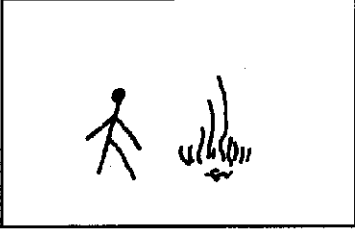
गावातला कोणताही गवंडी जैविक वायूचे संयंत्र सहजी बनवू शकतो. संयंत्रात बनवलेला वायू वापरून झाल्यावर, खाली उरलेला गाळ शेतीसाठी एक उत्तम खत म्हणून वापरता येतो.



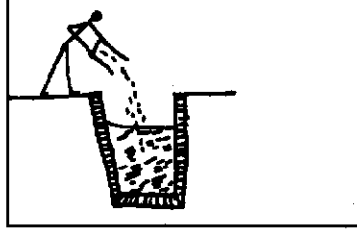
कोणतीही वस्तू सडू लागली की त्यातून वायू बाहेर पडतो आणि दुर्गंधी सुटते.



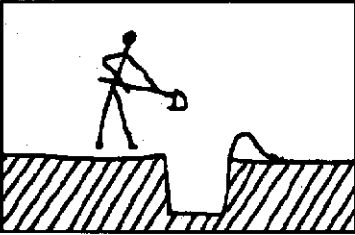
प्रथम एक खड्डा खणून तो विटांनी बांधून काढावा किंवा त्याला काँक्रीटचा गिलावा करावा. म्हणजे त्या बांधकामातून गळती होणार नाही.



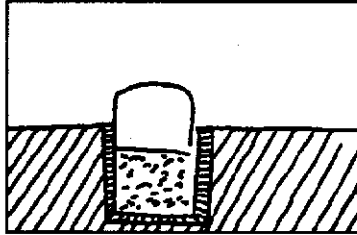
सडलेल्या वस्तूतून बाहेर पडलेला वायू चटकन पेट घेणारा असतो. म्हणून तो आपण जळणासाठी वापरू शकतो.



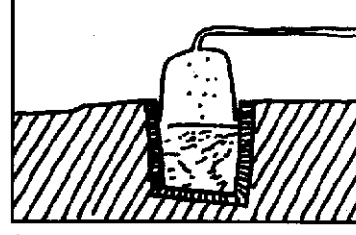
सडणाऱ्या गोष्टी खड्ड्यात टाकाव्यात. उन्हात पाणी तापवून ते खड्ड्यात टाकल्यास वस्तू लवकर सडतात.



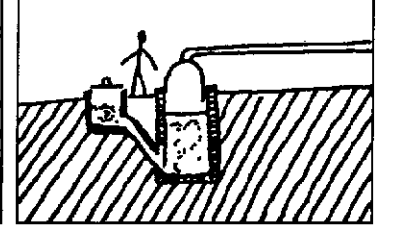
जैविक वायूच्या निर्मितीसाठी एक उपकरण वापरावे लागते. हे उपकरण बनवायला सोपे असते.



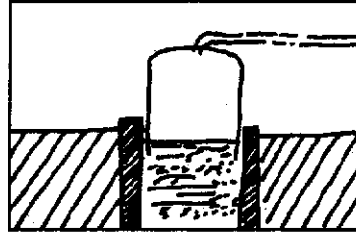
खड्ड्यावर घुमटाकार झाकण घालावे म्हणजे तयार होणारा जळारू वायू, वातावरणात निघून न जाता एकत्र जमा होईल.



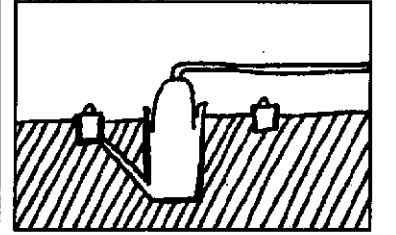
शेण अथवा इतर वस्तू सडल्यावर तयार झालेला वायू घुमटाकार झाकणात जमा होता. घुमटात जमा झालेला वायू, बाहेर काढण्यासाठी घुमटाच्या बाहेरच्या बाजूला एक पाईप जोडतात.



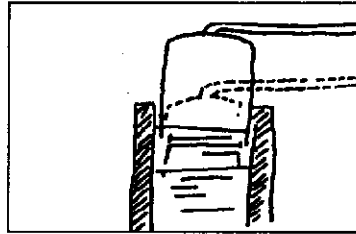
वायू तयार करणाऱ्या खड्ड्याशेजारी आणखी एक छोटा खड्डा बनवून त्यात शेण, पालापाचोळा भरावा. छोटा आणि मोठा खड्डा पाईपने जोडावा. त्यामुळे छोट्या खड्ड्यातील शेण, पालापाचोळा कुजण्यासाठी पाईपाद्वारे मोठ्या खड्ड्यात जाऊन पडेल.



खड्ड्याची रचना घुमटाकार झाकण तरंगणारी ठेवावी. त्यामुळे खड्ड्यात जास्त वायू तयार झाला तर घुमट वर उचलला जाईल. वायू कमी झाला की घुमट खाली येईल.

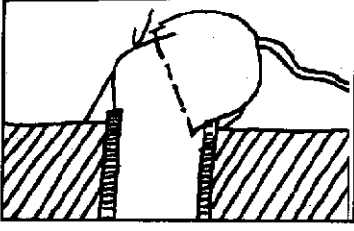


मोठ्या खड्ड्यात वरच्या भागात वायू मिळाल्यावर खाली शिल्लक राहणारा गाळ जमा करायला आणखी एक छोटा खड्डा बनवावा. हा गाळ शेतीसाठी उत्तम खत म्हणून वापरता येतो. सर्व खड्ड्यांवर झाकणे मात्र हवीत.

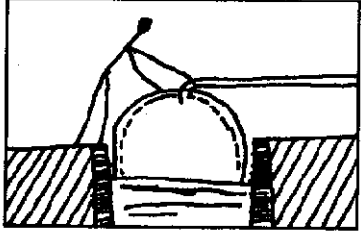


घुमटाचे वजनही असे ठेवावे की त्यामुळे आतील वायू उफाळून बाहेर येईल.

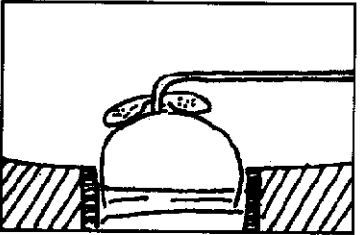




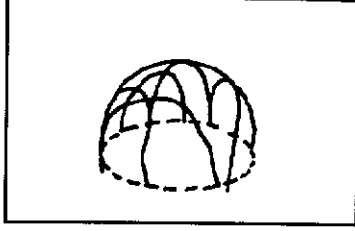
वरची झाकणे काढून हवे तेव्हा तिनही खडे साफ करता येतात.



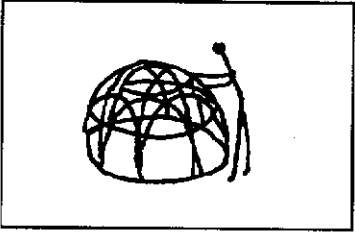
झाकणाचा घुमट बांबूच्या कामट्यांचा बनवता येतो. मात्र त्यातून वायूची गळती होऊ नये म्हणून तो प्लॅस्टिकने पूर्ण झाकून घ्यावा.



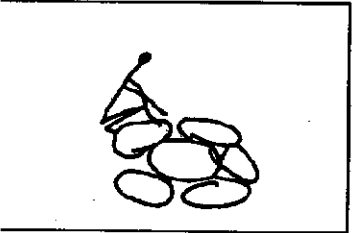
बांबूच्या कामट्यांपासून बनवलेला घुमट वजनाने हलका असतो. घुमटात तयार झालेल्या वायूच्या दाबाने तो वर उचलला जाऊन वायू बाहेर येऊ नये म्हणून घुमटावर बाहेरून दगडांचे वजन ठेवावे.



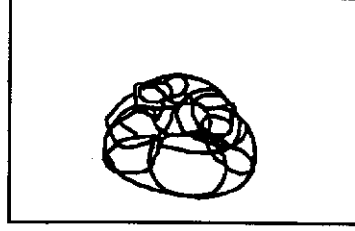
बांबूच्या कामट्यांचा घुमट बनवताना कामट्या कमानांच्या आकारात बसवाव्यात. एक कमान दुसरीला आधार देईल. मात्र एका कमानाचा पाय दुसऱ्या कमानाच्या डोक्यावर राहिल, अशी रचना करावी.



सांध्यावर कमाना बांधून घ्याव्यात. आतमध्ये आधाराला वर्तुळाकार कामट्या लावल्याने एकूण रचनेस मजबुती येते.



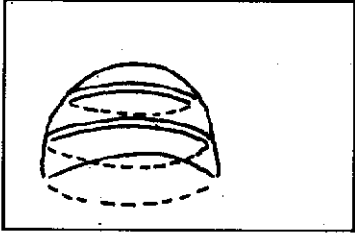
घुमट आणखी एका प्रकारे बनवता येतो. बांबूच्या कामट्यांची वर्तुळे बनवून अशी वर्तुळे एकमेकाला जोडून त्याचे एक जाळे बनवावे.



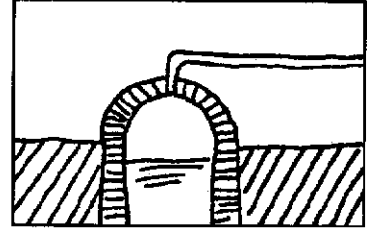
हे जाळे वरून मध्यावर पकडले तर त्याला घुमटाकार येतो. मग पायाशी एक वर्तुळाकार कमान बांधावी आणि आतमध्येही अनेक वर्तुळाकार कमाना जोडल्या, तर जाळ्याला बळकटी येते.



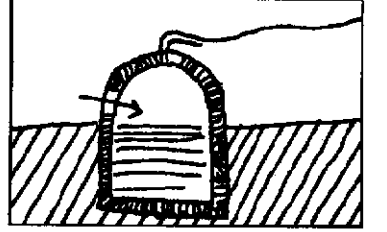
अशा घुमटाला आतून प्लॅस्टिकचे छोटे छोटे तुकडे लावावेत, प्रत्येक तुकडा आतमध्ये दुमडून घ्यावा.



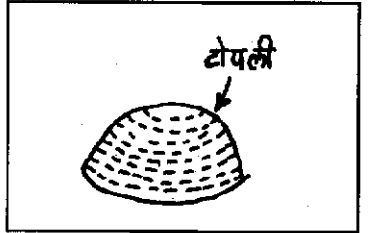
अशा दुमडलेल्या प्लॅस्टिकवर परत वर्तुळाकार कामट्या बसवल्यास घुमटातून वायू-गळती होणार नाही.



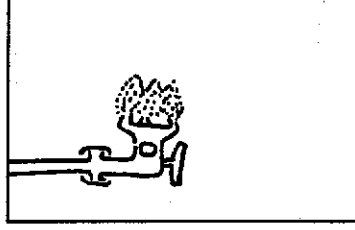
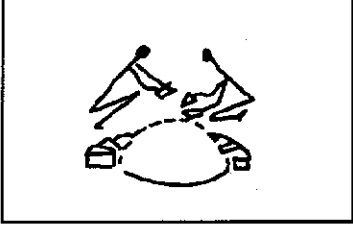
बांबूच्या कामट्यांच्या घुमटाऐवजी विटांच्या बांधकामाचाही घुमट बनवता येतो.



विटांच्या बांधकामाचा घुमट तरंगता ठेवता येणार नाही. पण खड्ड्यात शेण, पालापाचोळा वरपर्यंत भरता येतो. त्यामुळे वायूवरचा दाब वाढून तो उफाळून बाहेर येऊ शकतो.

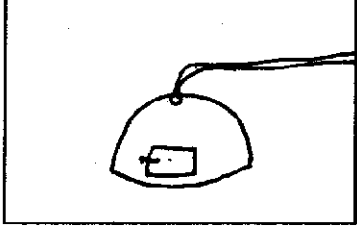


घुमटाकार आकाराची विटांची बांधणी करून घेणे हे सर्वात सोपे.



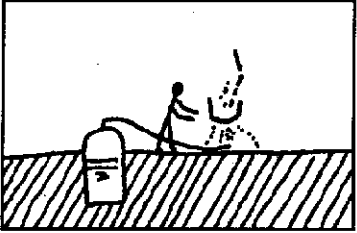
प्रथम विटा वर्तुळाकार ठेवाव्यात. नंतर वर्तुळे लहान लहान करत गेल्यास आपोआप घुमट तयार होईल.

पाईपचे सर्व सांधे, शोगडी इत्यादी गोष्टीत कोठेही गळती असू नये.



घुमटावर जमिनीलगत एखादी खिडकी आणि वर वायू बाहेर काढण्यासाठी पाईप बसवायला जागा ठेवावी.

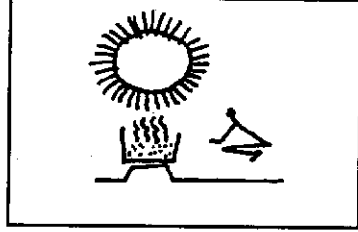
स्वयंपाक आणि दिवाबत्तीसाठी वायू वापरण्याशिवाय गावातले कुंभार, लोहार आणि इतर व्यावसायिक लोक आपापल्या धंद्यासाठी जळाऊ वायू असा वापरू शकतात.



घुमटावर पाईप बसवून वायू थेट स्वयंपाकघरात नेता येईल.

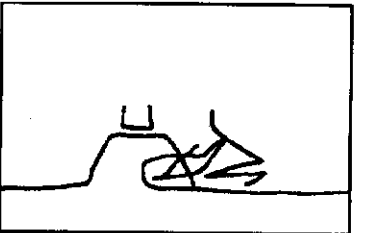
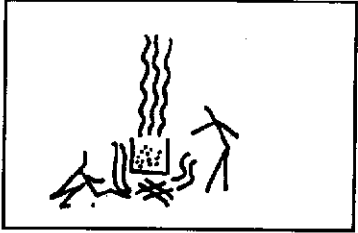
## ९. सौरऊर्जेवर स्वयंपाक

स्वयंपाक करण्यासाठी सूर्यचूल सुलभतेने बनवता येते. सूर्यकिरण एखाद्या ठिकाणी केंद्रित करून त्यावर स्वयंपाक बनवता येतो.



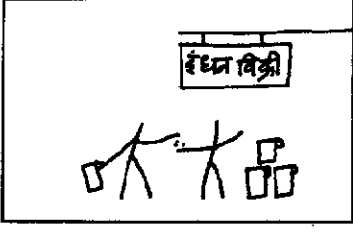
अन्नातील जास्तीत जास्त पदार्थ शिजवलेले असतात.

जेवण बनवायला चुलीत आच असायला हवी.

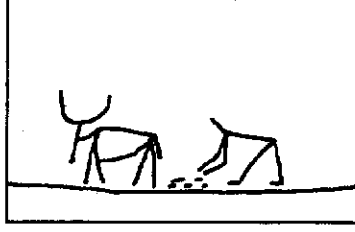


पदार्थ शिजवायला जळण लागते, पदार्थ शिजवायचा असो, उकळायचा असो, भाजायचा असो की तळायचा, त्याला उष्णतेची गरज असते.

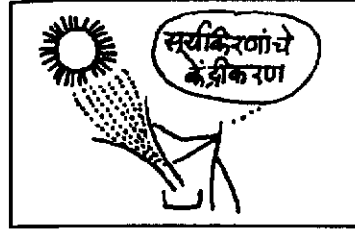
चुलीत आच यायला लाकूड किंवा वायू जाळायला लागतो.



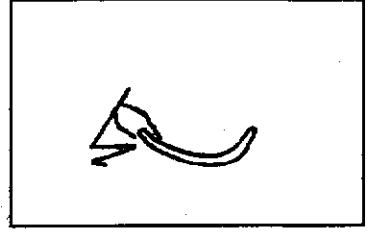
पेट्रोल, इंधन-वायू, वीज- ही जळणे महाग असतात.



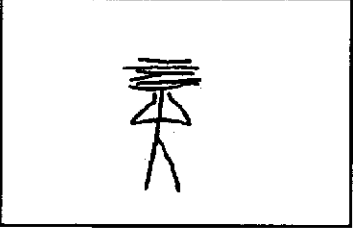
शेणखताने जमिनीचा पोत सुधारतो. पण शेणाचे खत बनवण्याऐवजी शेणाच्या गवण्या करून त्या जाळल्या तर शेणखत न मिळाल्याने जमिनीचे नुकसान होते. जमिनीची उपज शेणखताच्या वापराने अधिक वाढविणे शक्य असते.



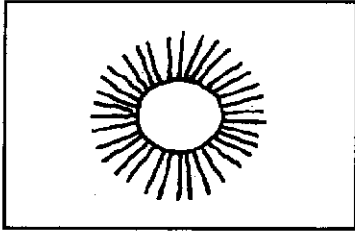
तुमच्या बिछान्यावर पडणारे सर्व ऊन उद्या समजा तुम्ही तुमच्या तळहातावर एकत्र घ्यायचे ठरवले तर तेवढ्याच उन्हासाठी जागेचे क्षेत्रफळ कमी झाल्याने उन्हाची तीव्रता वाढते.



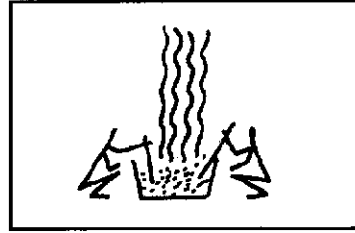
मातीची एक मीटर व्यासाची एक परात बनवा.



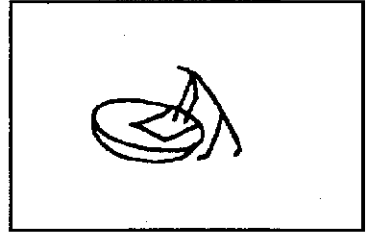
काही जळणे मात्र तुमच्या आजूबाजूलाच असतात. उदा. लाकडे, फांधा, शेण वगैरे.



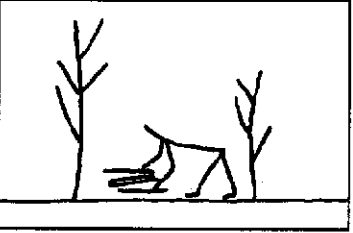
हां, एक जळण मात्र असे आहे की जे सगळीकडे मिळते. ते म्हणजे ऊन.



आणि मग अशा तीव्र उन्हात जेवण बनवता येते.



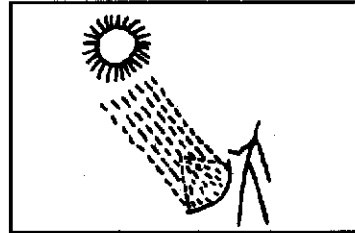
या परातीत आतून अॅल्युमिनिअमच्या पत्र्याचे किंवा प्लॉस्टिकचे चमचमणारे तुकडे चिटकवा.



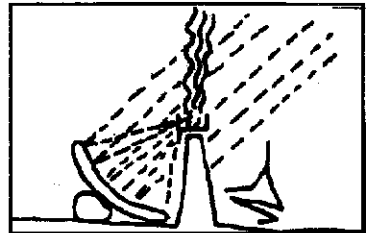
झाडाच्या फांधा एकावेळी फार कापू नयेत, नाहीतर झाड मरून जाईल. झाडेच नसतील तर जमिनी ओसाड बनतात.



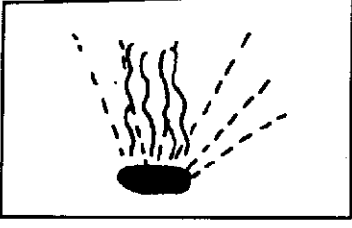
सूर्याच्या उन्हात अन्न जसेच्या तसे शिजवता येत नाही. त्यासाठी सूर्यकिरण केंद्रित करणारे साधन हवे.



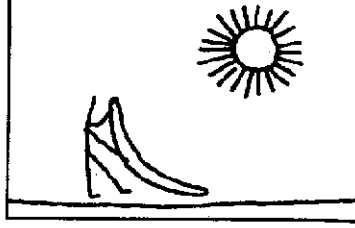
सूर्यकिरण केंद्रित कसे करायचे? त्यासाठी अंतर्गोल आरसा वापरा.



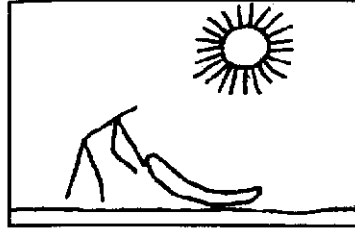
या अंतर्गोल आरशाचा उपयोग करून जेवण बनवायच्या भांड्यावर सूर्यकिरण परावर्तित करता येतात.



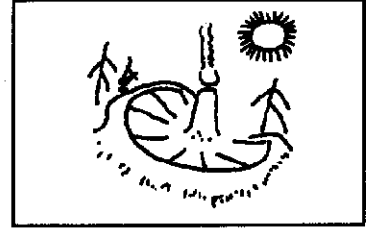
या परावर्तित किरणांच्या केंद्रबिंदूवर मातीचे भांडे ठेवले तर-



अंतर्गोल भिंग सूर्याकडे नीटपणे तोंड करून ठेवले, तर जास्त उष्णता साठवता येते.



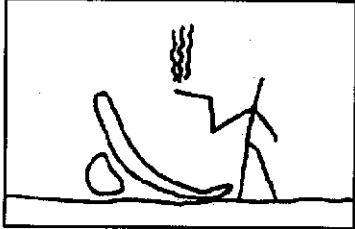
सूर्य जसजसा फिरतो, तसतशी आरशाची दिशा फिरवत ठेवून तो नेहमी सूर्यप्रकाशात राहिल असे पाहिले तर सूर्याची जास्तीत जास्त उष्णता मिळवता येते.



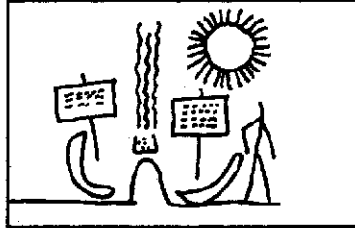
थोडी मेहनत करून चार दिशांना वेगवेगळे आरसे ठेवण्याऐवजी गोलाकार आरसा बनवला, तरीही त्याचा उपयोग होईल आणि दिवसाच्या कोणत्या ना कोणत्या वेळी त्यातील एकेक भाग नक्की वापरला जाईल.



ते ताबडतोब गरम होते. शिवाय मातीचे भांडे बाहेरून काळे असल्याने ते उष्णता टिकवून ठेवते. पांढऱ्या रंगाच्या तुलनेत काळा रंग जास्त वेळ उष्णता टिकवून ठेवतो. अशा काळ्या मातीच्या भांड्यात डाळ, भात, भाजी शिजवता येते.



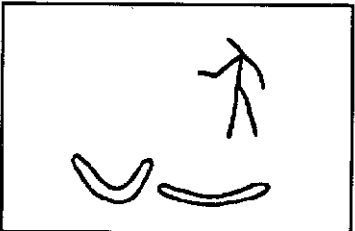
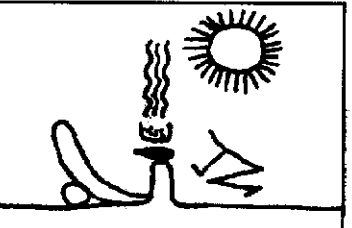
अशा प्रयोगातून तुमच्या लक्षात येईल की आरशाच्या वर सर्वात जास्त उष्णता जमा होते.



अथवा सूर्यचुलीच्या चारी बाजूला आरसे लावले तर दिवसाच्या कोणत्या ना कोणत्या वेळी आरशावर सूर्यप्रकाश पडेल आणि परावर्तित किरण चुलीवर केंद्रित होतील. त्यामुळे आरसे फिरवत रहावे लागणार नाही.

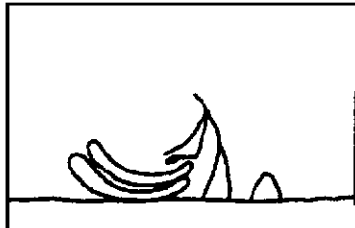


आरशाचा आकार नेमका कसा बनवायचा आणि तो नेमका कोठे ठेवायचा म्हणजे जास्तीत जास्त उन्हाचा वापर करता येईल हे प्रयोग करून ठरवावे लागेल.



काही खटपटीनंतर आरशाचा आकार आणि जास्त उष्णतेची जागा यांचा संबंध असतो हे लक्षात येईल. यातूनच तुमची विज्ञान विषयाची समज हळूहळू वाढेल.

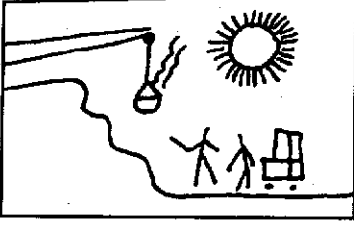
सूर्य चुलीवर खूप वेगवेगळे प्रयोग करता येतात. त्यातून बरीच बोधप्रद माहिती मिळते.



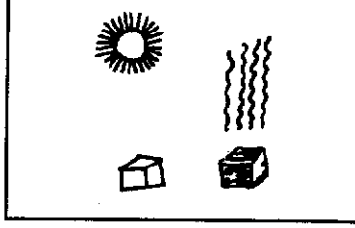
बरेच आरसे लावल्यामुळे खर्च काही खूप वाढणार नाही. कारण आरसे आपणच स्वतः बनवणार आहोत. खर्च वाढेल तो अॅल्युमिनियम पत्रे खरेदीचाच.



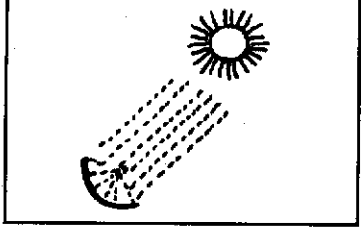
तुम्ही आणि तुमचे शेजारी मिळून सूर्यचूल बनवा.



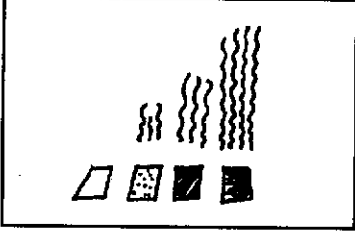
तुम्ही सूर्यचूल बनवताना भौतिक शास्त्राचे दोन सोपे नियम वापरणार.



२. उन्हात काळ्या वस्तू अधिक गरम होतात पण सफेद वस्तू तितक्या प्रमाणात गरम होत नाहीत.



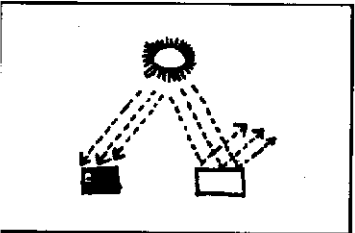
१. आरसा सूर्याचे किरण परावर्तित करतो. अंतर्गोल आरसा वापरल्यास परावर्तित झालेले किरण एका जागी केंद्रित होतात.



निरनिराळ्या रंगाच्या आणि आकाराच्या वस्तू उन्हात कमी अधिक तापतात.



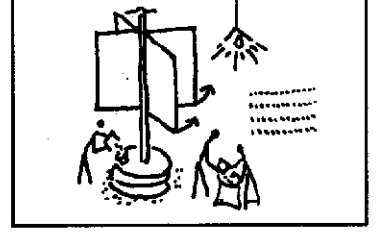
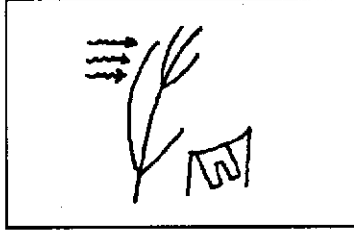
आरशाच्या गोलाईवरून त्यातून परावर्तित होणारे किरण, कोठे केंद्रित होणार हे ठरते. परंतु हे केंद्र आरशाच्या काल्पनिक अक्षावर असते.



काळ्या रंगाच्या वस्तू उष्णता शोषून घेतात त्यामुळे उन्हात अधिक गरम होतात. गाढ्या रंगाच्या वस्तू उष्णता परावर्तित करतात, म्हणून कमी गरम होतात.

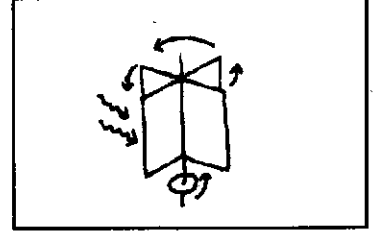
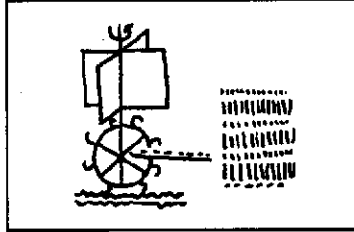
## १०. पवन ऊर्जा तुमच्या सेवेत

तुम्ही राहता त्या गावात जर सतत जोरदार वारे वाहत असतील तर पर्शियन पवनचक्की वापरून त्यावर तुम्ही दळण दळू शकता, उंचावर पाणी खेचू शकता, वीज बनवू शकता.



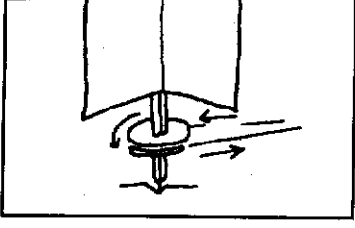
तुम्ही राहता तेथे जर जोरदार हवा वाहत असेल तर जे काम तुम्ही स्वतः करता अथवा जनावरांकडून करून घेता अथवा यंत्राद्वारे करता;

दळण दळू शकाल, शेतीची अथवा इतर अवजारे चालवू शकाल, वीजसुद्धा बनवता येईल.

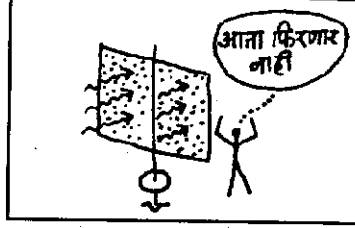


ती कामे पवनचक्की लावून करू शकाल. पवनचक्की वापरून तुम्ही शेताला पाणी देऊ शकाल,

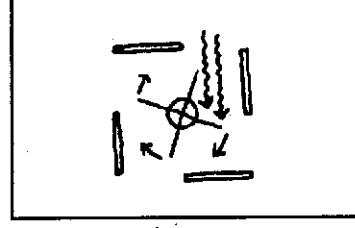
हवा वेगवान असेल तरच पवनचक्की फिरते.



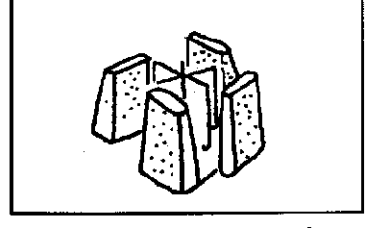
अशा पद्धतीने वेगवान वाऱ्याचे रूपांतर फिरणाऱ्या पवनचक्कीत करता येते.



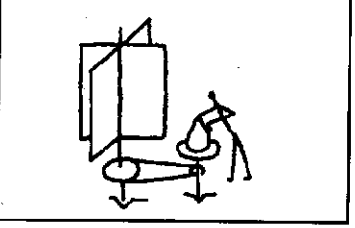
पण उलट्या बाजूचे पाते जर त्याच वाऱ्याने फिरायचे थांबत असेल तर पवनचक्की काम करू शकणार नाही.



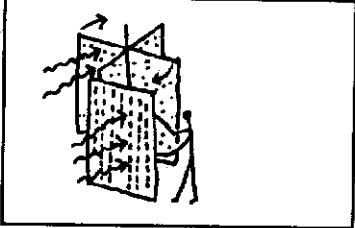
वारा कसाही वाहत असला तरी पवनचक्की नक्कीच फिरेल. अशा पवनचक्कीला परिशियन पवनचक्की म्हणतात.



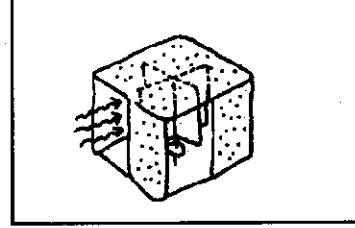
पडदे मातीचे किंवा विटांचे बनवता येतात. त्यामुळे ते जड बनतात आणि स्थिर होतात. वाऱ्याने हलत नाहीत.



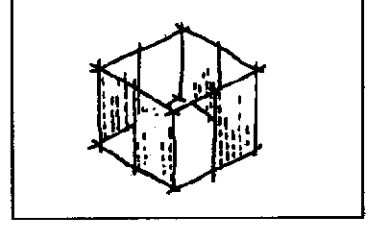
जी कामे मनुष्य, जनावरे किंवा यंत्रे करायची, तीच कामे पवनचक्कीही करू शकते.



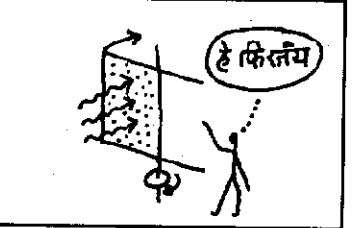
वाऱ्यामुळे एक पाते फिरत असताना विरुद्ध बाजूचे पाते भिंत किंवा एखाद्या पडद्यामुळे सुरक्षित राहायला हवे.



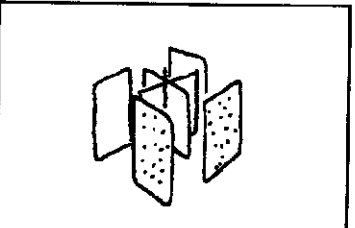
पवनचक्कीला वरच्या दिशेने छतासारखे आवरण दिले, तर एकूण रचना आणखी दगकट होईल आणि हवा वेगाने फिरेल.



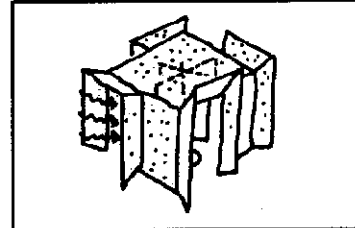
पडदे बांबूच्या पट्ट्यांनी किंवा चट्यांनी बनवून लाकडाच्या अथवा बांबूच्या चौकटीत बसवता येतील. चौकटींना आतून तिरके वासे बांधले तर त्या चौकटी ताकदवान होतील आणि हवेचा दाब सहन करू शकतील.



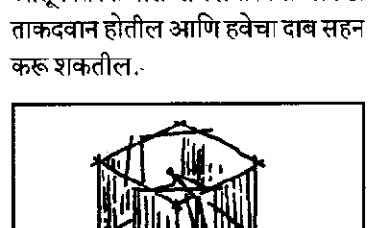
पवनचक्की बनवण्यापूर्वी तिच्याबद्दल थोडी माहिती असणे महत्त्वाचे आहे. उदा. पंख्याचे पाते हवा कशी फिरवते?



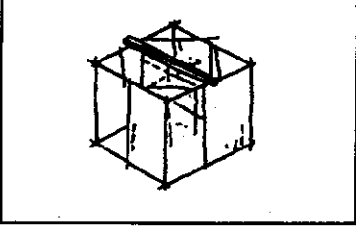
ही भिंत किंवा पडदा म्हणजे पवनचक्कीचे भाग नव्हेत. जर पंख्याच्या चारी बाजूंना असे पडदे लावले तर?



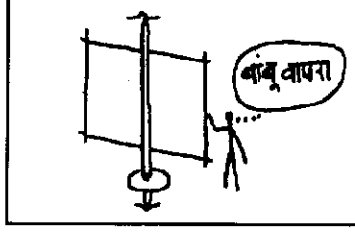
बोगद्यासारखी रचना असेल तर तीच हवा अधिक वेगवान बनते



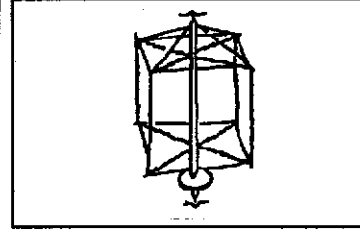
पडद्याच्या चौकटीमुळे पवनचक्कीच्या आसाला आधार मिळेल.



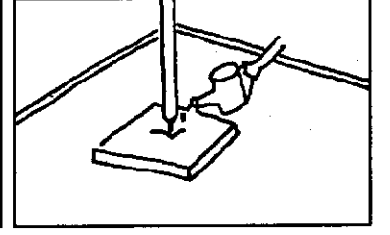
पवनचक्कीचा उभा आस भक्कम तर हवाच; शिवाय सुलभतेने फिरलाही पाहिजे.



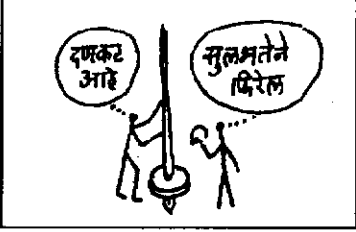
उभ्या आसावर बांबूच्या चौकटी बसवाव्यात.



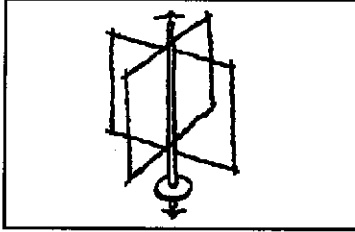
शिवाय परत वरच्या तुळईलाही बांधल्यास एकूण रचना मजबूत होईल.



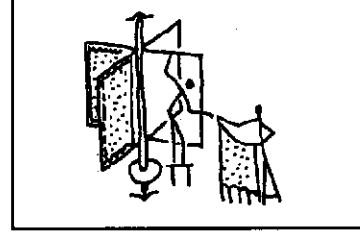
आणि पंखे किती सुलभतेने फिरतात यावरही.



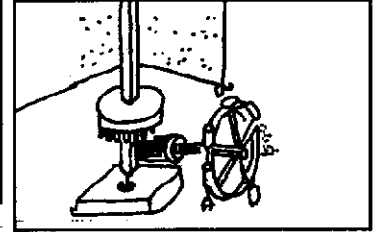
यासाठी एखाद्या दगडाच्या फरशीला भोक पाडून, त्यात पवनचक्कीचा आस उभा ठेवावा. आसाचे जे टोक दगडाच्या फरशीत जाईल तेथे लोखंडी टोपी घालावी म्हणजे आस सुलभतेने फिरेल.



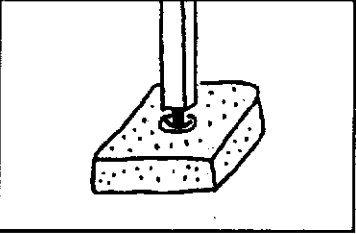
पर्शियन पवनचक्कीसाठी अशा दोन चौकटी पुरेशा पडतात.



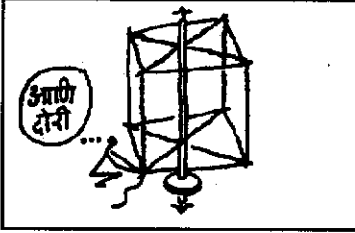
या चौकटीवर कपडा बसवला की झाले पंखे तयार.



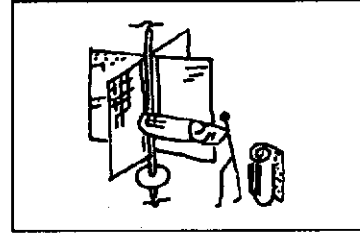
पवनचक्कीचा फिरणारा उभा आस आता ऊर्जेचा स्रोत बनला. आता ही पवनचक्की खूप कामे करू शकेल.



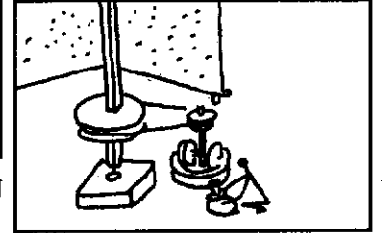
आसाचे वरचे टोक लाकडाच्या तुळईत बसवावे. टोक बसवताना परत त्यावर लोखंडी टोपी घालून ती टोपी तुळईत गिरमिताने बनवलेल्या भोकात घालावी.



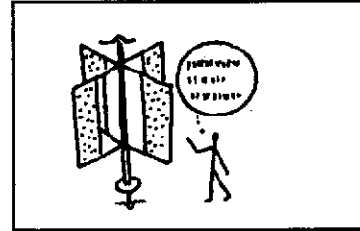
या दोन्ही चौकटींना वरून आणि खालून दोरीने किंवा बांबूने बांधून घ्यावे.



कपड्याऐवजी चटया किंवा चादरी लावल्या तरी चालेल.



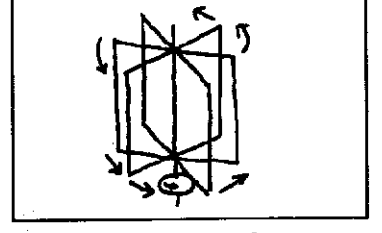
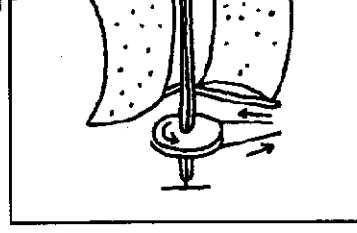
उदाहरणार्थ तेलाची घाणी, वीज निर्मिती इत्यादी.



पवनचक्कीची ताकद पंख्याच्या आकारावर अवलंबून असते.

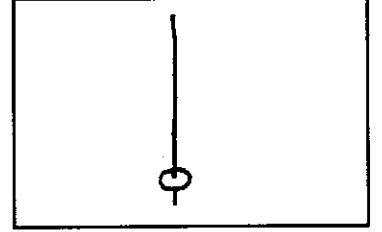
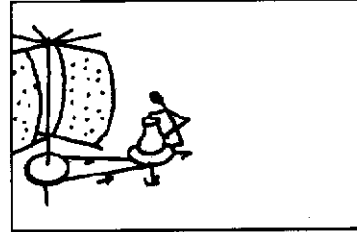
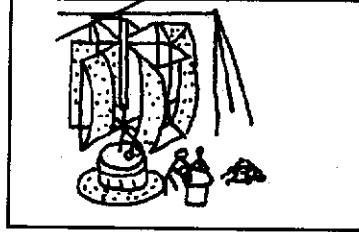
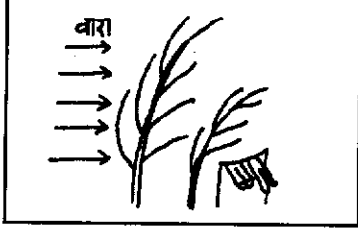
## ११. हवेकडून काम करून घ्या

हवेचा उपयोग चिनी पद्धतीच्या पवनचक्कीद्वारे केला जातो. ही पवनचक्की एकदा फिरू लागली की सतत फिरतच राहते.



वाहणाऱ्या हवेमुळे पवनचक्की गोलाकार फिरते.

पवनचक्कीत मुख्यतः एक फिरणारा भाग असतो.

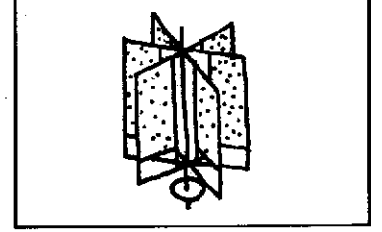
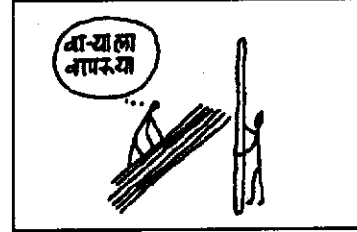
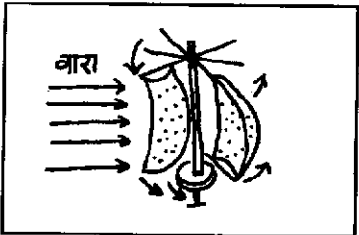
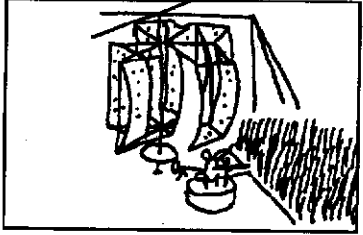


तुम्ही राहता तेथे जर नेहमीच भणभणती हवा असेल तर जे काम तुम्ही स्वतः हाताने किंवा जनावरांकडून किंवा एखाद्या यंत्राद्वारे करून घेता,

अथवा धान्य दळता येते अथवा छोटी छोटी यंत्रे चालवता येतात, अवजारे चालवता येतात.

जे कामे करण्यासाठी माणसे, जनावरे अथवा यंत्रे लागतात, ती सर्व कामे पवनचक्की करू शकते.

एक उभा आस असतो आणि एक चाक.



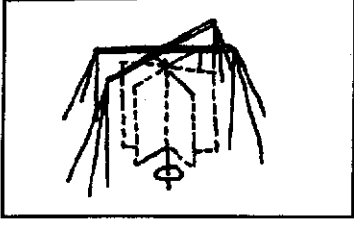
तेच काम पवनचक्कीकडून होऊ शकते. पवनचक्की पाणी खेचून तुमच्या शेतावर आणून सोडू शकते.

हवेच्या वेगामुळे पवनचक्की फिरते.

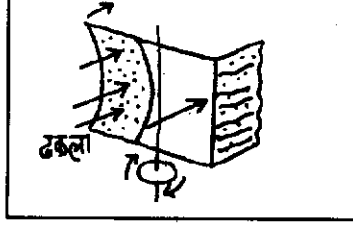
तुम्ही स्वतः पवनचक्की बनवू शकता. त्यासाठी पवनचक्कीचे सर्व भाग तुम्हाला माहित हवेत आणि ते कसे जुळवायचे तेही.

या आसाच्या चौफेर पंखे असतात.

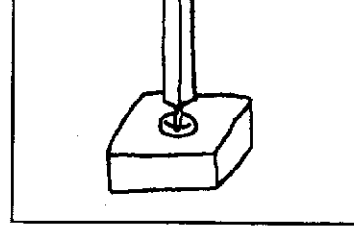




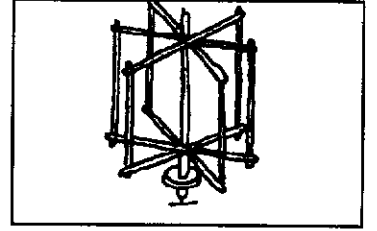
शिवाय एक स्थिर आणि भक्कम चौकट. त्यामुळे फिरणारे भाग सुरक्षित राहतात.



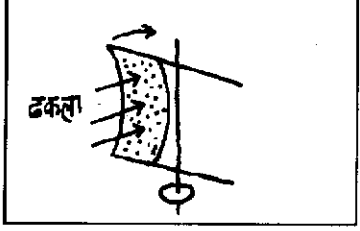
एक पंखा हवेमुळे ढकलला जाऊन तीच हवा पुढच्या पंख्याला स्पर्श न करता बाहेर पडली तर पवनचक्की नीट चालते.



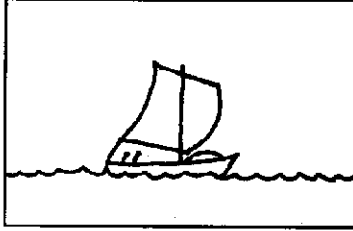
आस नीट फिरण्यासाठी आसाच्या खालच्या टोकाला लोखंडी टोपी बसवून ती दगडाच्या फरशीत बसवा.



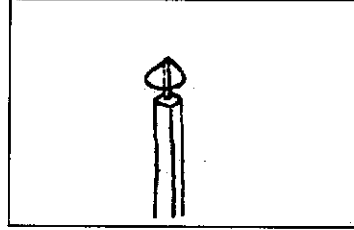
एकूण ३ ते ४ चौकटी बनवा.



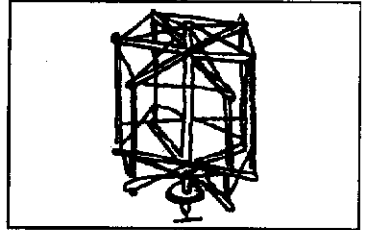
पवनचक्की बनवताना हे ठाऊक हवे की हवा पंख्याला ढकलते;



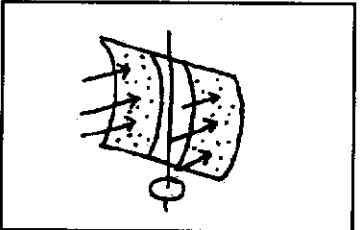
चीनमध्ये पंख्याऐवजी शिडे वापरतात. वारा एकदा शिडात भरला की, जसा बोटीला योग्य दिशेने घेऊन जातो, तसा पवनचक्कीलाही नीट फिरवतो.



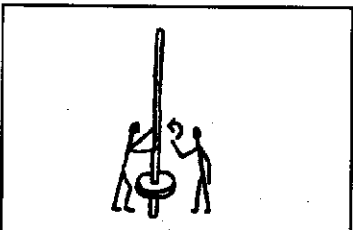
आणि वरच्या भागावर शंकूच्या आकाराची टोपी बसवा. शंकू चौकटीच्या आधारे पक्का करा.



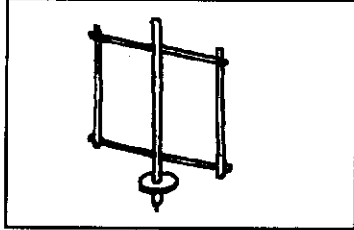
जर सर्व चौकटी खालून आणि वरून पक्क्या बांधल्या तर एकूण रचना मजबूत होईल.



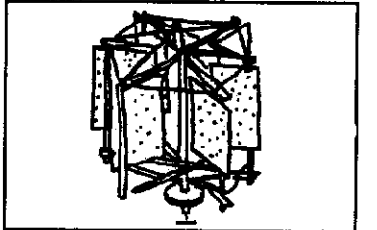
आणि त्याच वेळी दुसरा पंखा जर थांबला तर पवनचक्की फिरणार नाही.



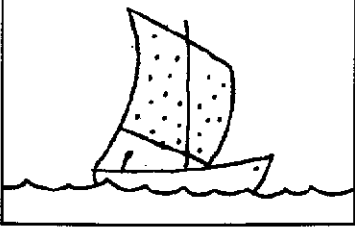
उभ्या आसाला बांधलेले शीड नीट फिरण्यासाठी आस पुरेसा मजबूत हवा आणि तो सुलभतेने फिरला पाहिजे.



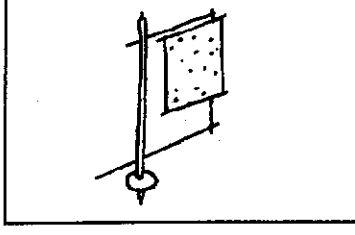
उभ्या आसाला आता पंखे बसवा. पंखे बांबूचेही बनवू शकाल.



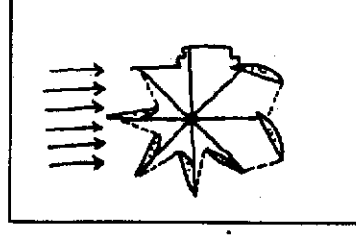
या चौकटींना ६ ते ८ शिडांचे वजन पेलावे लागेल.



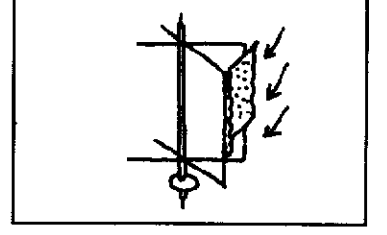
एखाद्या बोटीच्या शिडांसारखी;



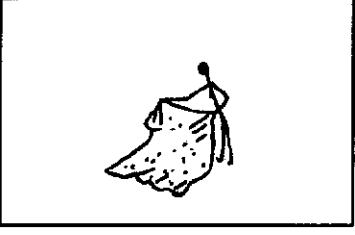
चौकटीला बाहेरूनही कपडा लावता येईल.



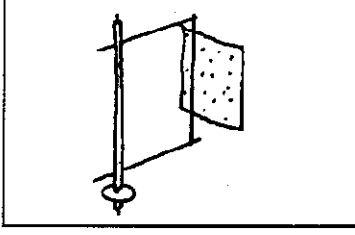
यामुळे हवेच्या वेगाने पंखे आपोआप योग्य दिशेला फिरतील आणि हवेच्या वेगाचा पूर्ण फायदा मिळेल.



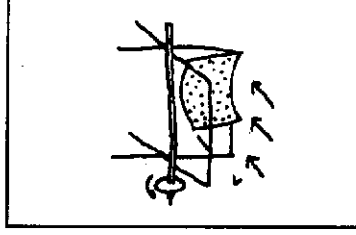
दोऱ्यांना ताण नसेल तर पंख्यावर हवेचा दाब नीट पडणार नाही आणि पंखा नीट फिरणार नाही.



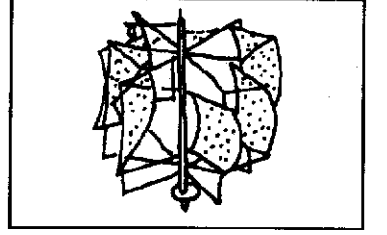
पवनचक्कीची शिडेसुद्धा कापडाची बनवता येतील अथवा चटईची बनवा.



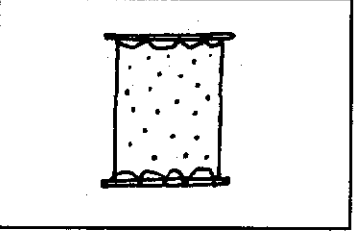
त्यामुळे शिडाची दरवाजासारखी उघडझाप करता येईल.



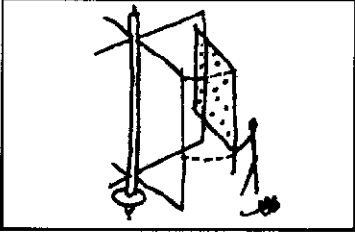
कापड आतून लावले तरी हवा नीट भरली जाते,



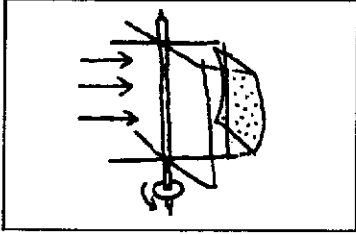
अशी पवनचक्की वाहणाऱ्या हवेच्या वेगापेक्षा अधिक ताकद मिळवून देते आणि मग हवेच्या दिशेचा त्यावर काही परिणाम होत नाही.



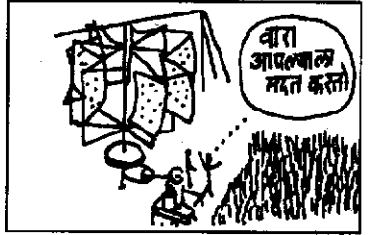
कापड किंवा चटई चौकटीत ताणून बसवा.



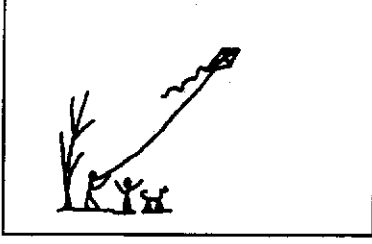
शिडाची दोन टोके दोरीने दुसऱ्या चौकटीला जोडा.



अथवा कपडा बाहेरून लावला तरी दोऱ्या दोन्ही स्थितीत ताणलेल्या राहतात.



हवा वाहू लागली की पवनचक्की फिरते.

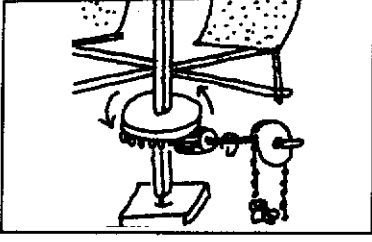


अशा पद्धतीने पवनचक्की सतत चालू राहिल आणि ती फिरवण्यासाठी काही खर्च पडणार नाही.

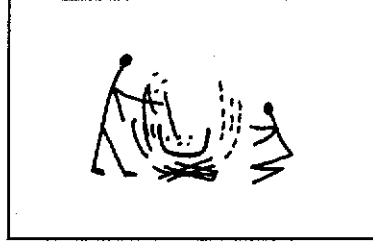
## १२. स्वयंपाकासाठी लागणारी

### ऊर्जा मिळवा

शेतीत धान्य, फळांचे उत्पादन घेता घेता घरगुती जळणासाठी लाकडे मिळावीत म्हणून काही झाडे सहज लावता येतील.



पवनचक्कीचा फिरता आस जणू ऊर्जेचा स्रोत बनतो.



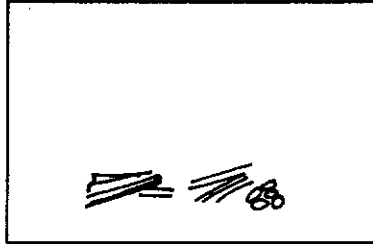
शेगडी-चुलीशिवाय जेवण तयार होत नाही.



रॉकेल, जळाऊ वायू



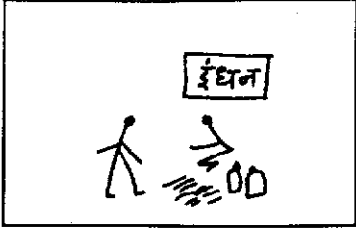
आणि त्यावर अनेक प्रकारची यंत्रे चालवता येतात.



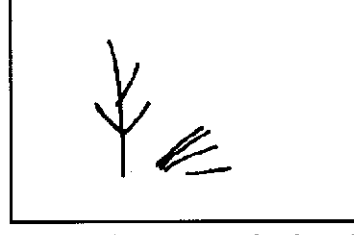
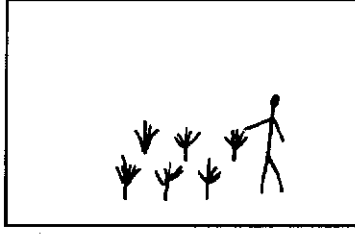
म्हणून लाकूड, तुरांट्या, कोळसा, हवा, गोवऱ्या आणि



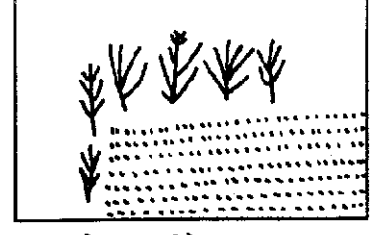
जळणासाठी स्वतंत्र इंधन मिळवणे तसे मुश्किल.



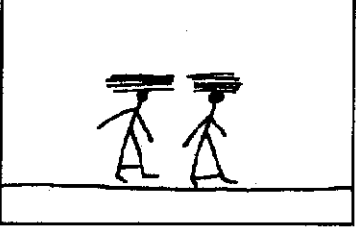
लाकूड आणि कोळसा महाग आहे. रॉकिल तुमच्याकडे शेत किंवा बाग असेल तर आणि स्वयंपाकाचा गॅस केवळ शहरात तुम्ही झाडे लावून इंधनासाठी लाकडे मिळतो. मिळवू शकता.



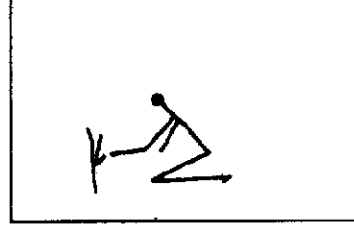
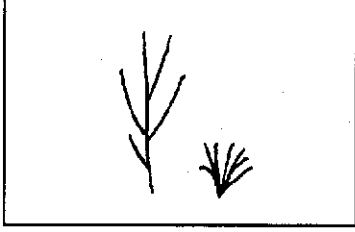
अशा झाडांच्या फांद्या नियमितपणे तोडल्या तर झाड मरणार नाही आणि इंधनही मिळेल.



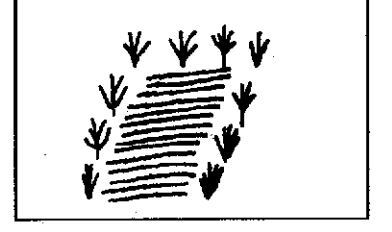
अथवा शेताच्या सीमेवर



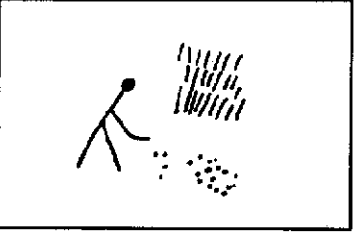
लाकडे, काटक्या आणण्यासाठी रानावनात काही झाडे भराभर वाढणारी आहेत. फार दूरवर जावे लागते.



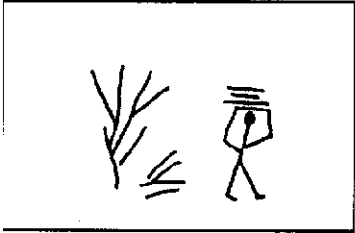
जळणासाठी लागणारी लाकडे हेही एक प्रकारचे पीकच आहे. जळाऊ लाकडे देणारी झाडेझुडपे



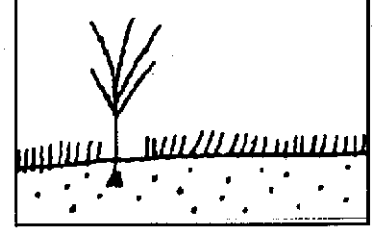
शेतात अशी झाडे लावल्याने



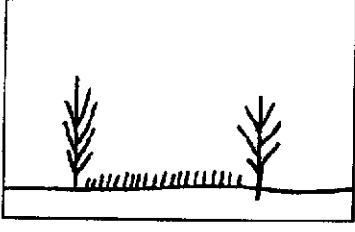
जनावरांचे शेण गोवऱ्या करून ती जर तुम्ही लावली तर तुमची इंधन जाळण्यापेक्षा त्याचा शेतीस खत म्हणून समस्या संपेल. फक्त आजची नाही. वापर करणे कितीतरी पटींनी फायद्याचे. उद्याचीही.



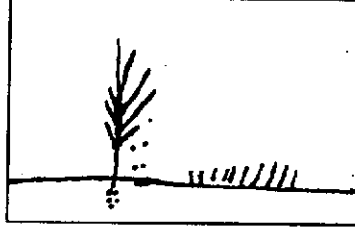
तुम्ही तुमच्या बागेच्या कडेकडेने लावू शकता.



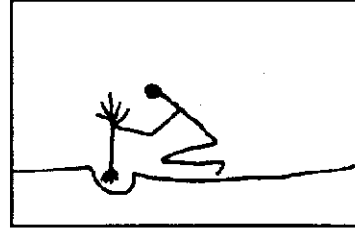
शेतपिकाची जमीन काही अडत नाही.



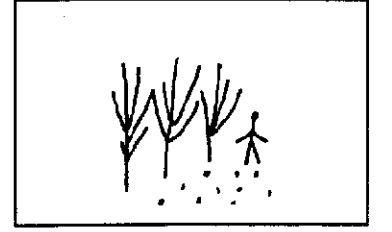
त्यामुळे आतल्या जमिनीवर तुम्ही हवे ते करू शकता.



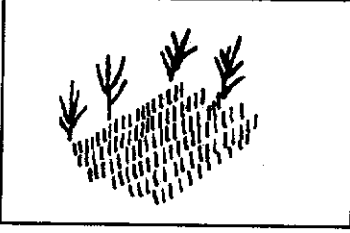
त्यांच्या मुळातून जमिनीला नायट्रोजन मिळतो आणि जमिनीचा कस सुधारतो. जमिनीवर पडलेल्या झाडांचा पाला-पाचोळा त्याच झाडांना खतासारखा उपयोगी पडतो.



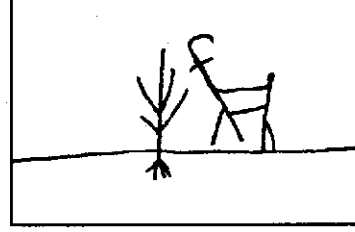
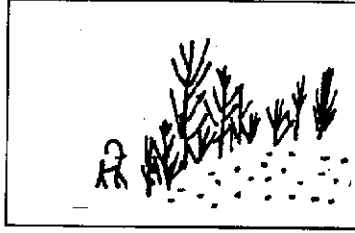
जळाऊ लाकडासाठी जेव्हा तुम्ही झाडे लावाल तेव्हा त्यांची योग्य देखभाल करा.



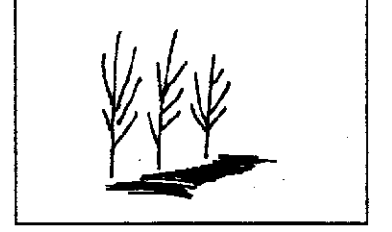
शेवटी जेव्हा रोपे मोठी होऊन त्याची झाडे बनतील,



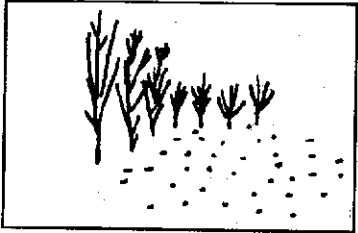
पिके काढू शकता.



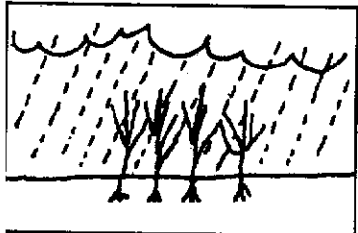
नाहीतर गाथी, बकऱ्या कोवळी रोपे खाऊन टाकतात.



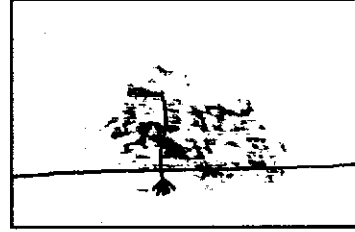
तेव्हा झाडांपासून सावली मिळेल.



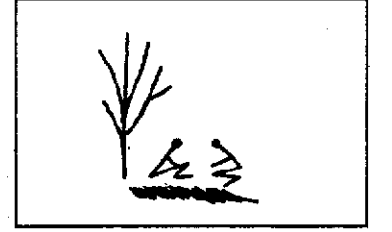
जळाऊ लाकडे देणाऱ्या झाडांचे आणखी काही फायदे आहेत.



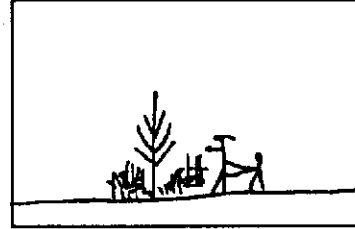
शेताच्या कडेकडेने झाडे लावल्याने ते शेतीला एक प्रकारचे कुंपण होते. त्यामुळे भटकी जनावरे शेतात फिरत नाहीत.



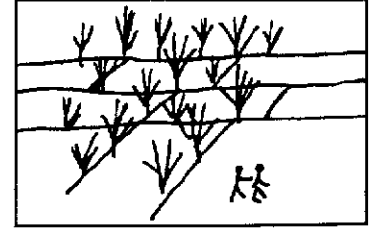
त्यामुळे तुमचे नुकसान होईल.



अशा सावलीत तुम्ही आरामात बसून काम करू शकाल.



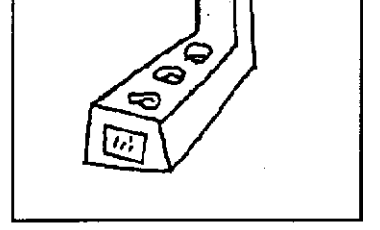
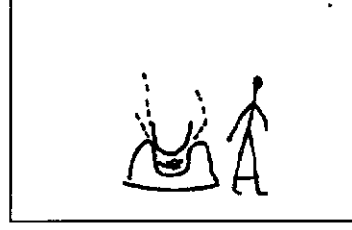
असे नुकसान टाळण्यासाठी रोपांच्या कडेने काटेरी कुंपण बनवा.



त्यामुळे शेतात पिकांबरोबर जळाऊ लाकडे देणारी झाडे अवश्य लावा.

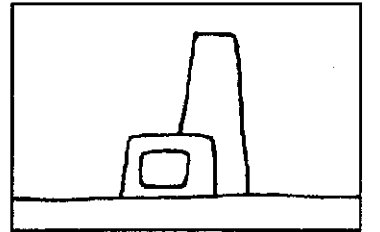
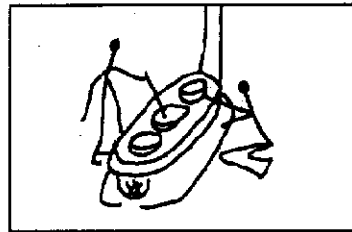
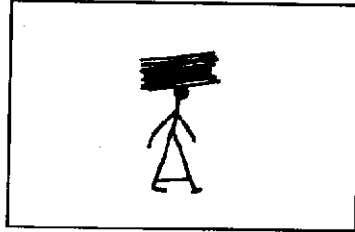
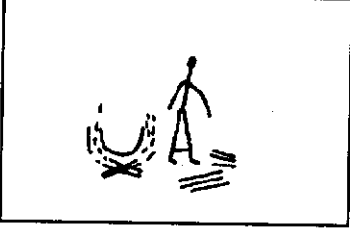
### १३. इंधन बचत करणारी चूल

इंधनात बचत करणारी नवी चूल तुम्ही बनवू शकता. अशा चुलीत लाकूड जाळायची जागा जमिनीपासून थोडी उंच ठेवा. चुलीला थोडा उतार द्या आणि चुलीची लांबी थोडी जास्त असू द्या.



तेवढेच जेवण बनवायला कमी जळण लागण्यासाठी चुलीत सुधारणा करायला हव्यात.

या लांब चुलीत लाकडाचा जाळ धुराड्याच्या दिशेने जाईल, असा पाहावे.

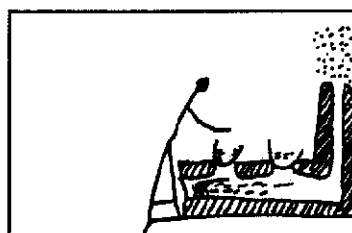
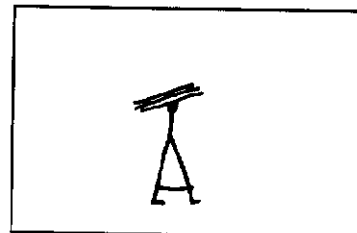
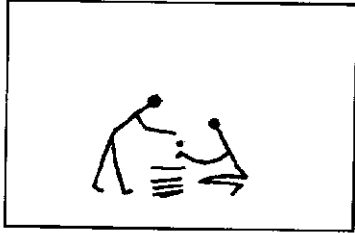


जेवण बनवण्यासाठी जे जळण आपण वापरतो ते महाग असते.

किंवा त्यासाठी परिश्रम करावे लागतात.

चुलीवर एकाच वेळी एकापेक्षा जास्त भांडी ठेवून, दोन ते तीन पदार्थ शिजवावेत.

ही चूल कशी काम करते ते पाहू या.

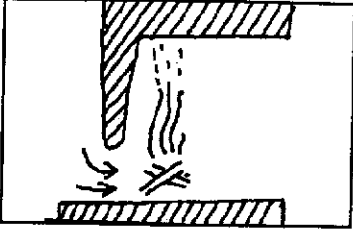


पैसे देऊन ते खरेदी करावे लागते.

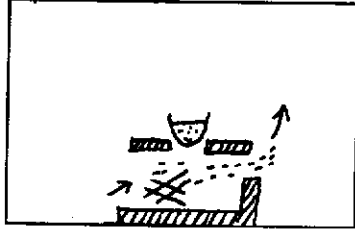
पण तुम्हाला लागणाऱ्या इंधनात बचत झाली तर पैसा आणि परिश्रम तुलनेने कमी लागतील.

लांब चूल फायद्याची ठरते.

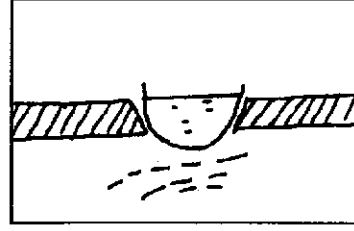
चुलीत लाकडे कोठे जाळायची हे प्रथम ठरवा.



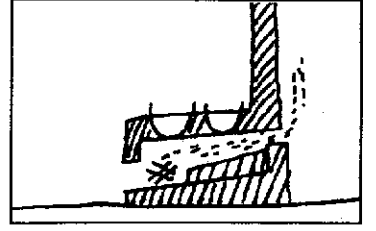
लाकडे जाळण्यासाठी ताऱ्या हवेची जरूर असते. तेव्हा जेथे लाकडे जाळायची तेथे ताजी हवा येण्यासाठी भोक ठेवा.



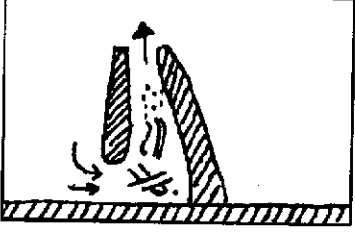
शिवाय आतली गरम हवासुद्धा या भांड्याभोवती जमा होईल.



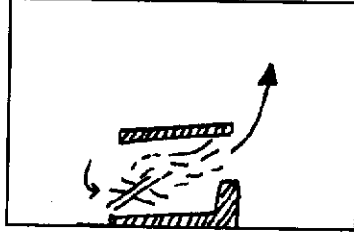
भांड्याच्या जास्तीत जास्त भगावर जाळ आला पाहिजे.



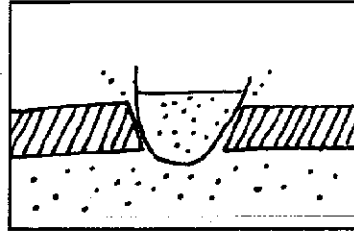
चुलीत उताराची रचना हवी. अशी की मोकळी हवा आणि जाळ क्रमाक्रमाने चढत जाऊन धुराड्याकडे जाईल.



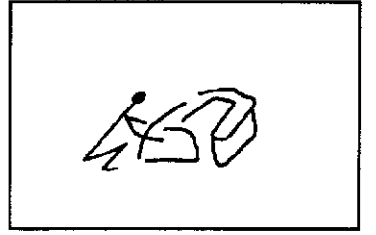
आगीचा जाळ धुराड्याच्या बाजूला जाईल असे पाहा. त्यामुळे ताजी हवा चुलीत शिरून ज्वलन तर होईलच, आणि ताऱ्या हवेच्या दाबाने जाळ धुराड्याकडे नीटपणे लोटला जाईल.



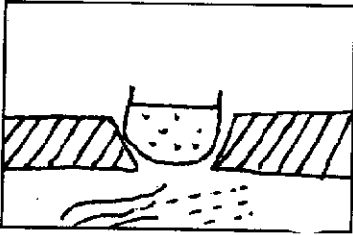
नंतर जाळ आणि धूर धुराड्याकडे जाईल.



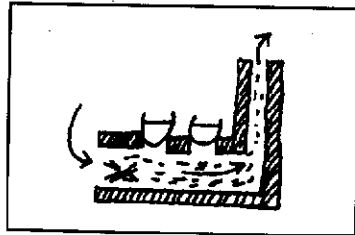
गरम हवा आणि जाळ चुलीतून कोटूनही बाहेरच्या वातावरणात सुटून जाणार नाही, हे पाहा.



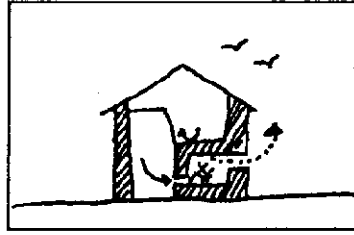
अशी चूल मातीचीही बनवता येईल.



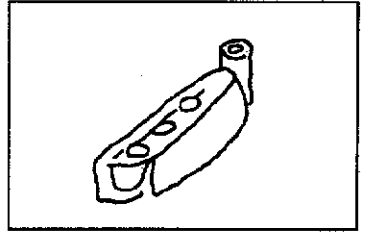
जेवण शिजवण्याच्या भांड्याभोवती जाळ नीटपणे राहिल असे पाहा.



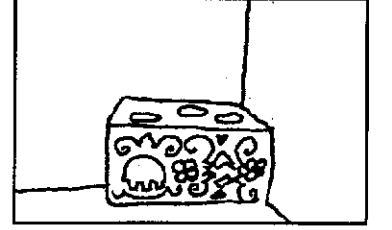
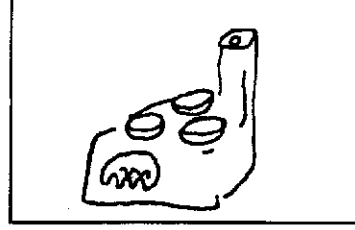
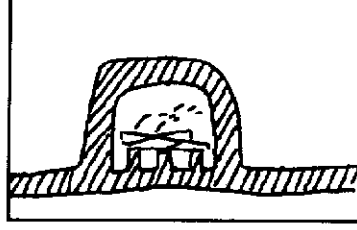
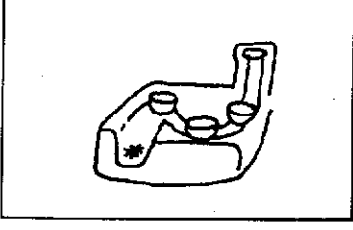
जाळ आणि गरम हवेच्या मार्गात स्वयंपाकाची भांडी ठेवावीत.



धूर घराबाहेर जाईल असे धुराडे ठेवा आणि ताजी हवाही नीटपणे घरात येईल, असे पाहा.

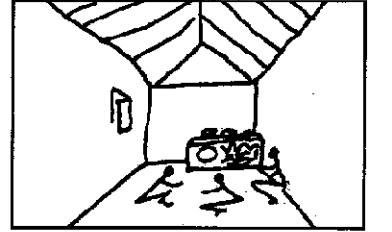
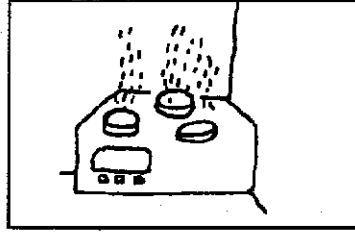
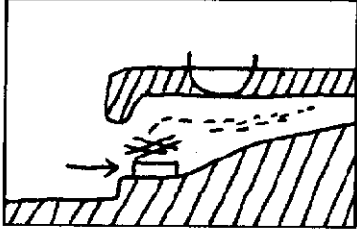
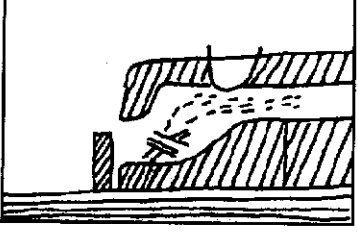


चुलीत गरम हवा सरळ जायला हवी.



अथवा गोलाकार गेली तरी बिघडत नाही. यामुळे राख नीटपणे खाली पडेल.

मातीच्या चुलीत उष्णता जास्त वेळ टिकून राहते. चुलीवर चित्रे काढून ती रंगवली तर,

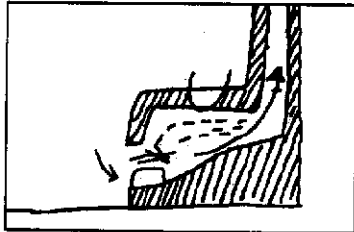
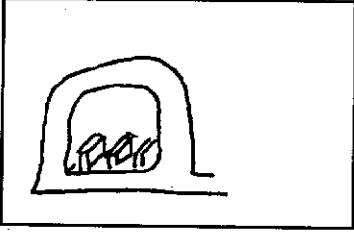


ताजी हवा जेथून चुलीत शिरणार त्या खिडकीला कमीजास्त उघडझाप करायची सोय हवी.

आणि जळणाखालून ताजी हवा सरकेल.

यामुळे पदार्थ जास्त वेळ गरम राहतात.

चूल ही घरातील एक आकर्षक गोष्ट ठरेल.



लाकडे जाळायची जागा जमिनीलगत न ठेवता थोडी उंचावर ठेवा.

असे झाल्याने चुलीत हवा खेळती राहते व धूर कमी होतो.