



९. ऊर्जा साधने



सांगा पाहू.

निरीक्षण करून उत्तरे लिहा.



आकृती ९.१ : दिव्याच्या प्रकाशात अभ्यास करताना



आकृती ९.२ : खनिज तेलाचा वापर



आकृती ९.३ :
उफणणी व
भिरभिरें



आकृती ९.५ : सौरऊर्जेवर
चालणारा गिझर



आकृती ९.४ : ज्वलनशील वायूचा इंधन म्हणून वापर

- आकृती ९.१ मध्ये प्रकाश मिळवण्यासाठी कोणते ऊर्जा साधन वापरले आहे ?
- हे ऊर्जा साधन कोठून आले असेल ?
- आकृती ९.२ मध्ये चित्रातील व्यक्ती मोटारीमध्ये इंधन भरत आहेत. पंपावर हे ऊर्जा साधन कोठून आणले जात असेल ?
- आकृती ९.३ मध्ये मालतीचे भिरभिरें फिरण्यासाठी व तिच्या बाबांना धान्याची उफणणी करण्यासाठी कशाची मदत होत असेल ?
- आकृती ९.४ मध्ये तेल गरम करण्यासाठी, प्रकाशासाठी व रिक्षा चालवण्यासाठी कोणकोणती ऊर्जा साधने वापरली आहेत ?
- सूर्यप्रकाशाचा वापर मानव कशाकशासाठी करू शकतो ?
- वरीलपैकी कोणकोणत्या ऊर्जा साधनांसाठी मानवाला खर्च करावा लागतो ?

- पृष्ठ ५१ वरील आकृत्यांमधील कोणती ऊर्जा साधने विनामूल्य मिळतात ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

आपल्या गरजा भागवण्यासाठी आपण विविध गोष्टी करत असतो. यासाठी आपल्याला ऊर्जेची गरज भासते. पूर्वी मानवी श्रमाचा व प्राण्यांचा वापर करून कामे केली जात असत. मानवाच्या गरजा जसजशा वाढत गेल्या तसतसा ऊर्जा साधनांच्या व ऊर्जा स्रोतांच्या वापरामध्येही बदल होत गेला. ही ऊर्जा मानव मुख्यत्वेकरून निसर्गातूनच मिळवतो. वरील प्रश्नांच्या उत्तरांवरून हे आपल्या सहज

लक्षात येईल. पेट्रोल, वारा, नैसर्गिक वायू, सूर्यप्रकाश, इत्यादी ऊर्जा साधनांचा वापर आपण करतो. याशिवाय इतरही ऊर्जा साधने आहेत.

ऊर्जा साधनांचे अनेक प्रकारे वर्गीकरण करता येते. यांत प्रामुख्याने पारंपरिक-अपारंपरिक, जैविक-अजैविक, नूतनीकरणीय-अनूतनीकरणीय, पदार्थावर आधारित - प्रक्रियांवर आधारित इत्यादी. आपण पदार्थावर आधारित व प्रक्रियांवर आधारित या वर्गीकरणाचा विचार करणार आहोत. पुढील तक्त्यातून या वर्गीकरणाच्या आधारे ऊर्जा साधनांची वैशिष्ट्ये जाणून घेऊ या.

पदार्थावर आधारित ऊर्जा साधने	प्रक्रियांवर आधारित ऊर्जा साधने
उदा., लाकूड, कोळसा, खनिज तेल, नैसर्गिक वायू, कचरा, अणू.	उदा., सौर, पवन (वारा), पाणी, भरती-ओहोटी व भूगर्भीय उष्णता.
पदार्थ कायमस्वरूपी राहत नाहीत.	नैसर्गिक प्रक्रिया कायमस्वरूपी राहतात.
पदार्थ एकदा वापरल्यानंतर संपतात.	सातत्याने उपलब्ध असतात.
पुनर्वापर होत नाही.	पुनर्वापर करता येतो.
मर्यादित स्वरूपात उपलब्ध असतात.	मुबलक स्वरूपात उपलब्ध असतात.
निसर्गतः नवीकरणीय होण्यासाठी हजारो वर्षांचा कालावधी लागतो.	निसर्गतः सहज उपलब्ध होतात.
अणुऊर्जा सोडून इतर सर्व साधने जैविक आहेत.	प्रक्रिया नैसर्गिक आहेत.
ऊर्जा निर्मितीच्या वेळेस प्रदूषण होते.	स्वच्छ व प्रदूषण विरहित ऊर्जा साधने.
अणुऊर्जा सोडून इतर सर्व ऊर्जा साधनांना पारंपरिक ऊर्जा साधने म्हणतात.	ही सर्व ऊर्जा साधने अपारंपरिक आहेत.
ऊर्जा साधने निर्मितीच्या दृष्टीने किफायतशीर आहेत.	या ऊर्जा साधनांच्या वापरासाठी लागणारे तंत्रज्ञान विकसित करणे खर्चिक असते.
दूरगामी विचार करता ही ऊर्जा साधने ज्वलनशील असल्यामुळे पर्यावरणाच्या दृष्टीने हानिकारक आहेत.	दूरगामी विचार करता ही ऊर्जा साधने पर्यावरण पूरक आहेत.
विद्युत निर्मिती प्रकार : औष्णिक व अणू.	विद्युत निर्मिती प्रकार : औष्णिक व गतिज.



आकृती ९.६ : आचारी चुलीवर अन्न शिजवताना



आकृती ९.७ : शेगडीवर कणीस भाजताना



आकृती ९.८ : स्टोव्हवर स्वयंपाक करताना



आकृती ९.९ : ओव्हनमध्ये तयार केलेला पदार्थ काढताना



आकृती ९.१० : गॅसवर अन्न शिजवताना

ऊर्जा साधनांचा वापर करून पुढील प्रकारची विद्युत निर्मिती करता येते. जलविद्युत, औष्णिक विद्युत, अणुविद्युत, भूगर्भीय विद्युत इत्यादी. औष्णिक विद्युत निर्माण करताना ऊर्जा साधनांचा थेट वापर करावा लागतो. यामध्ये ऊर्जा साधनांचे ज्वलन करून त्यातून निर्माण होणाऱ्या उष्णतेच्या आधारे विद्युत निर्मिती करता येते. अशाच प्रकारे गतिज ऊर्जेच्या आधारे देखील विद्युत निर्मिती करता येते.



करून पहा.

आकृती ९.६ ते ९.१० यांतील चित्रांच्या निरीक्षणावरून अन्न बनवण्यासाठी विविध ऊर्जा साधनांचा वापर केल्याचे लक्षात येईल. या चित्रांमध्ये वापरलेली ऊर्जा साधने कोणती त्याची यादी करा. आपण वर्गीकरण केलेल्या तक्त्यानुसार या ऊर्जा साधनांचा समावेश कोणत्या गटात होतो ते सांगा. इतर कोणती ऊर्जा साधने यासाठी वापरता येतील याची चर्चा करा.



माहीत आहे का तुम्हांला ?

मानवाच्या वाढत्या गरजांमुळे ऊर्जेची मागणी सतत वाढत आहे. सौरऊर्जा व पवन ऊर्जा ही साधने सातत्याने व सहजतेने उपलब्ध आहेत. त्यांचा वापर करण्यासाठी त्यातून निर्माण होणाऱ्या ऊर्जेचे संकलन करणे आवश्यक असते. परंतु ही बाब खर्चिक असल्याने ही संसाधने सध्या परवडत नाहीत. ही संसाधने स्वस्तात उपलब्ध व्हावीत यासाठी संशोधन सुरू आहे.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

* पदार्थावर आधारित ऊर्जा साधने

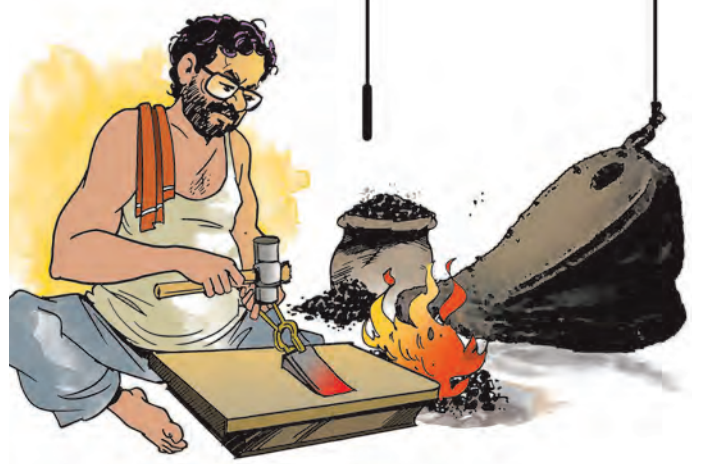
- **लाकूड** : खेडेगावांमध्ये चुलीवर स्वयंपाक करण्यासाठी लाकूड मोठ्या प्रमाणावर वापरण्यात येते.



आकृती ९.११ : चुलीवरचा स्वयंपाक

- **कोळसा** : प्राचीन काळी भूहालचालींमुळे वनस्पती, प्राण्यांचे अवशेष जमिनीत गाडले गेले. त्यावर दाब व उष्णतेचा परिणाम होऊन त्यामधील घटकांचे विघटन होऊन फक्त कार्बनद्रव्ये शिल्लक राहिली. त्यापासून कोळशाची निर्मिती झाली.

कोळशाच्या गुणवत्तेवरून कोळशाचा वापर ठरवला जातो. साधा कोळसा स्वयंपाकघरात किंवा भटारखान्यात वापरला जातो. दगडी कोळसा प्रामुख्याने उद्योगधंद्यांमध्ये वापरला जातो. या कोळशापासून औष्णिक विद्युत निर्माण केली जाते.



आकृती ९.१२ : लोहारकाम

- **खनिज तेल व नैसर्गिक वायू** : भूहालचालींमुळे ज्याप्रमाणे दगडी कोळशाची निर्मिती झाली त्याचप्रमाणे खनिज तेल व नैसर्गिक वायूंची निर्मिती झाली. खनिज तेल भूपृष्ठाखाली अथवा सागरतळाखाली जमिनीत सापडते.



आकृती ९.१३ : खनिज तेल उत्खनन

बहुतेक खनिज तेलाच्या विहिरींमध्ये नैसर्गिक वायूंचे साठेही आढळतात. खनिज तेलाचे साठे मर्यादित स्वरूपात असतात. त्यामानाने त्याची मागणी जास्त आहे. त्यामुळे खनिज तेलाची किंमत जास्त असते. खनिज तेलाच्या काळसर रंगामुळे व त्याच्या जास्त किमतीमुळे या खनिजास 'काळे सोने' असेही म्हणतात. औष्णिक विद्युत निर्मितीसाठी या ऊर्जा साधनांचा वापर होतो. भारतातील कोळसा व खनिज तेल क्षेत्राचे वितरण आकृती ९.१४ मध्ये दिले आहे ते अभ्यासा.



नकाशाशी मैत्री.

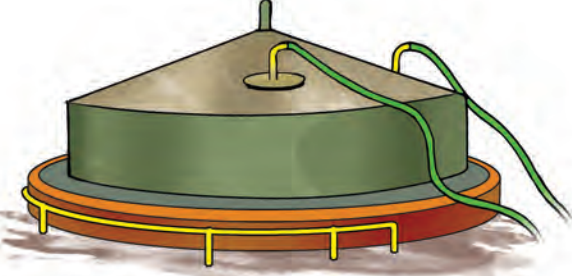
* नकाशाच्या आधारे प्रश्नांची उत्तरे द्या.



आकृती ९.१४

- भारतातील कोळसा क्षेत्रे असणारी राज्ये कोणती ?
- अरबी समुद्रातील खनिज तेल क्षेत्राचे नाव काय ?
- मोठ्या प्रमाणावर कोळसा क्षेत्र असलेल्या दोन राज्यांची नावे सांगा.
- ईशान्य भारतातील खनिज तेल क्षेत्रे कोणती आहेत ?
- गोदावरी नदीच्या खोऱ्यात कोणते खनिज साठे आढळतात ?
- गोदावरी नदीच्या खोऱ्यातील खनिज साठे कोणकोणत्या राज्यांशी निगडित आहेत ?

- **बायोगॅस** : प्राण्यांची विष्टा व जैविक टाकाऊ पदार्थ (पालापाचोळा, टरफले इत्यादी) यांचा वापर करून बायोगॅसची निर्मिती करता येते. या ऊर्जेचा वापर स्वयंपाकघरातील गॅस, पाणी गरम करणे, दिवे प्रकाशित करणे यांसाठी करता येतो. काही शेतकऱ्यांनी स्वतःच्या घराच्या आवारात बायोगॅस प्रकल्प उभे केले आहेत. त्यामुळे त्यांच्या घरातील ऊर्जेची गरज भागते.



आकृती ९.१५ : बायोगॅस

- **कचऱ्यापासून ऊर्जा** : मोठी शहरे व महानगरे यांमध्ये दररोज मोठ्या प्रमाणावर कचऱ्याची निर्मिती होत असते. कचऱ्याची विल्हेवाट लावणे ही एक मोठी समस्या अशा शहरांमध्ये दिसून येते. येथील कचऱ्याचे वर्गीकरण करून त्यातील जैविक कचऱ्याचा वापर वायुनिर्मितीसाठी करता येतो. या वायूपासून विद्युत निर्मिती करता येते. यामुळे शहरातील कचऱ्याच्या समस्येवर भविष्यामध्ये मात करता येऊ शकेल. तसेच वीजनिर्मितीच्या बाबतीत शहरे स्वयंसिद्ध होऊ शकतात.



आकृती ९.१६ : कचऱ्यापासून ऊर्जा निर्मिती प्रकल्प

वरील सर्व ऊर्जा साधने वनस्पती व प्राणी यांच्या मृतावशेषांमुळे निर्माण झालेली असल्यामुळे त्यांना जैविक ऊर्जा साधने असेही म्हणतात.

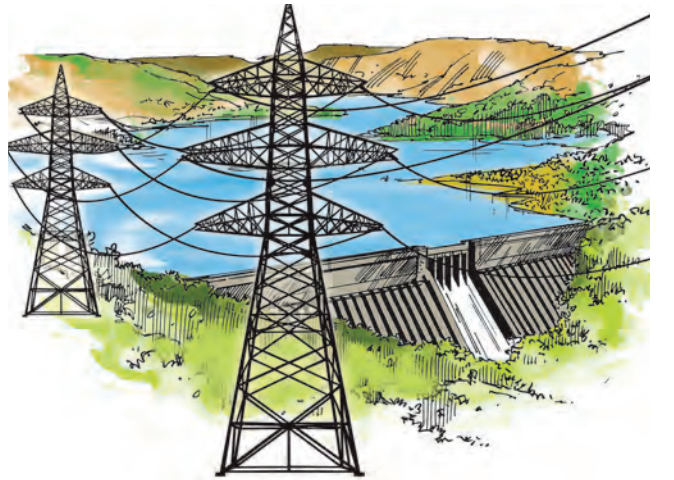
- **अणुऊर्जा** : युरेनियम, थोरियम अशा खनिजांच्या अणूचे विभाजन करून ऊर्जा निर्माण करता येते. यासाठी अगदी थोड्या प्रमाणात या खनिजांचा वापर करून मोठ्या प्रमाणात उर्जा निर्माण करता येते. भारतासह, संयुक्त संस्थाने, रशिया, फ्रान्स, जपान अशा काही मोजक्या देशांमध्येच या ऊर्जेचा वापर केला जातो.



आकृती ९.१७ : अणुऊर्जा प्रकल्प

* प्रक्रियांवर आधारित ऊर्जा साधने

- **जलऊर्जा** : वाहत्या पाण्याच्या गतिज ऊर्जेपासून मिळवलेल्या ऊर्जेला जलऊर्जा असे म्हणतात. या ऊर्जेचा वापर करून जलविद्युत निर्मिती केली जाते. जलऊर्जेमुळे पर्यावरणाची हानी होत नाही. तसेच जलविद्युत निर्माण करताना वापरलेल्या पाण्याचा पुन्हा वापर करता येतो. उदा., पंजाबमधील भाक्रा नांगल व महाराष्ट्रातील कोयना, इत्यादी.



आकृती ९.१८ : जलविद्युत

आपल्या राज्यातील चार जलविद्युत केंद्रांची नावे सांगा.



माहीत आहे का तुम्हांला ?

- आधुनिक तंत्राच्या साहाय्याने आता वीजनिर्मिती केंद्रापासून सुमारे ८०० किमी अंतरापर्यंत विजेचे वहन कोणत्याही गळतीशिवाय होऊ शकते. त्यापुढे वीज पोचवायची झाल्यास वीजगळती होते.
- एक किलो युरेनियमपासून मिळणारी वीज ही १०,००० टन कोळसा जाळून निर्माण होणाऱ्या विजेएवढी असते. (हजार किलो = एक टन)

- **पवनऊर्जा** : या संसाधनाचा वापर मानव शेकडो वर्षांपासून करत आहे. उदा., शिडावर चालणारी जहाजे. परंतु वाऱ्याच्या शक्तीचा वापर विद्युत निर्मितीसाठी अलीकडेच सुरू झाला आहे. पवन ऊर्जा निर्माण करण्यासाठी वाऱ्याचा वेग ताशी ४० ते ५० किमी असावा लागतो. वाऱ्याच्या वेगामुळे पवनचक्क्यांची पाती फिरतात व गतिज ऊर्जा निर्माण होते. या गतिज ऊर्जेचे विद्युत ऊर्जेमध्ये रूपांतर केले जाते.

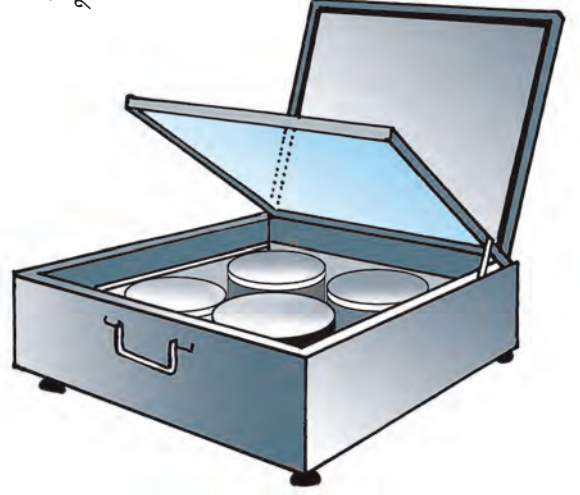


आकृती ९.१९ : पवनऊर्जा

शेतीसाठी, घरगुती वापरासाठी, उद्योगांसाठी या ऊर्जेचा वापर केला जातो. महाराष्ट्र, कर्नाटक, तमिळनाडू इत्यादी राज्यांमध्ये अनेक ठिकाणी पवनऊर्जा केंद्रे आहेत.

- **सौरऊर्जा** : सूर्यापासून आपल्याला प्रकाश व उष्णता मिळते. सौरऊर्जेची तीव्रता पृथ्वीवर उष्ण कटिबंधांमध्ये सर्वांत जास्त असते हे आपण शिकलो आहोत. भारतासारख्या उष्ण कटिबंधीय देशात या ऊर्जेचा वापर करण्यास भरपूर वाव आहे. उदा., महाराष्ट्रातील धुळे

जिल्ह्यातील साक्री येथील सौरविद्युत प्रकल्प. सौरऊर्जेद्वारा कुकर, दिवे, हिटर, वाहने इत्यादी उपकरणे चालवता येतात. सौरऊर्जेची निर्मिती सूर्यकिरणांची तीव्रता व सूर्यदर्शनाचा कालावधी यांवर अवलंबून असते.



आकृती ९.२० : सौरकुकर

- **सागरी ऊर्जा** : सागरी लाटा व भरती-ओहोटी या सागर जलाच्या हालचाली आहेत. या हालचाली अविरतपणे चालू असतात. लाटांचा वेग व शक्ती यांचा वापर करून वीजनिर्मिती करण्याचे तंत्र आता अवगत झाले आहे. येथे सुद्धा गतिज ऊर्जेपासून विद्युत ऊर्जा मिळवली जाते. ही ऊर्जासुद्धा प्रदूषणमुक्त व अक्षय्य आहे. भारतासारख्या देशात या ऊर्जेचा मोठ्या प्रमाणात वापर होऊ शकतो. तसे प्रकल्प भारतात सुरू करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.



आकृती ९.२१ : सागरजलापासून ऊर्जा



माहीत आहे का तुम्हांला ?

- अग्वा कॅलिफॉर्न सोलार प्रोजेक्ट (ऑरिझोना, संयुक्त संस्थाने)
 - कॅलिफोर्निया व्हॅली सोलार युनिट (कॅलिफोर्निया, संयुक्त संस्थाने)
 - गोलमूड सोलार पार्क (चीन)
 - चरंक सोलार पार्क (पाटण, गुजरात)
 - वेलस्पन एनर्जी प्रोजेक्ट (मध्य प्रदेश)
- हे काही मोठे सौरऊर्जा प्रकल्प आहेत.

- **भूऔष्णिक ऊर्जा** : उष्ण पाण्याचे झरे हा मानवासाठी नेहमीच कुतूहलाचा विषय राहिला आहे. उदा., उनपदेव, वज्रेश्वरी, मणिकरण इत्यादी.

पृथ्वीच्या अंतर्भागातील तापमान प्रत्येक ३२ मीटरला एक अंश सेल्सिअसने (1° से) वाढते. या जमिनीखालील तापमानाचा वापर करून आता विद्युतनिर्मिती करण्याची प्रक्रिया मानवाने अवगत केली आहे. या भूऔष्णिक ऊर्जेचा वापर विद्युत निर्मितीसाठी करता येतो. भारतात हिमाचल प्रदेश राज्यात मणिकरण येथे असा प्रकल्प आहे.



आकृती १.२२ : भूगर्भीय ऊर्जा निर्मिती केंद्र

वरील सर्व ऊर्जा साधने ही अजैविक ऊर्जा साधने आहेत. या ऊर्जा साधनांमुळे कमीत कमी प्रदूषण होते. ही ऊर्जा साधने अक्षय ऊर्जा साधने म्हणूनही ओळखली जातात.



माहीत आहे का तुम्हांला ?

भूपृष्ठापासून पृथ्वीच्या केंद्रापर्यंतचे अंतर हे ६३७३ किमी आहे. तेथील तापमान सुमारे 8000° से असते.



करून पहा.

वर्गातील विद्यार्थ्यांचे पाच ते आठ गट करावे. प्रत्येक गटाने एक किंवा दोन ऊर्जा साधने निवडा.

खालील मुद्द्यांच्या आधारे प्रत्येक गटाने त्यांनी निवडलेल्या ऊर्जा साधनांसंबंधी माहिती संकलित करायची आहे. यासाठी त्यांनी वर्तमानपत्र, दूरदर्शन, संदर्भपुस्तके व इंटरनेट इत्यादींचा वापर करावा. तसेच गटचर्चेतून अधिक माहिती घ्यावी.

- ऊर्जा साधनांचे नाव
- ऊर्जा साधनांचे वापर
- ऊर्जा साधन निर्मितीची अंदाजे किंमत
- ऊर्जा साधन वापरण्यातील फायदे व तोटे
- ऊर्जा विषयाची आकडेवारी, वितरणाची माहिती, कात्रणे व चित्रे.
- ऊर्जा साधनांची पर्यावरणपूरकता.
- वरील ऊर्जासाधनांऐवजी पर्यायी ऊर्जासाधने.

सदर माहितीचे संकलन दुसऱ्या दिवशी वर्गात सादर करणे. सर्व गटांच्या सादरीकरणातून उत्कृष्ट, पर्यावरणपूरक ऊर्जा साधनांची निवड करावी.

ऊर्जा साधनांचा वापर अतिशय काळजीपूर्वक केला पाहिजे. वाढती लोकसंख्या, शहरीकरण, औद्योगिकीकरण, मानवाच्या वाढत्या गरजा इत्यादींमुळे ऊर्जेची मागणी सतत वाढत आहे. त्यासाठी पर्यायी व अपारंपरिक ऊर्जा साधनांचा वापर करणे आवश्यक आहे. ऊर्जेचा वापर काटकसरीने करणेही आवश्यक आहे. यासाठी आपण विजेचा अनावश्यक वापर नेहमी टाळला पाहिजे. हे आपल्या सर्वांना सहज शक्य आहे.



तुम्ही काय कराल ?

घरामध्ये सर्वानुमते असा निर्णय झाला आहे, की आठवड्यातील एक पूर्ण दिवस विजेची बचत करायची आहे. अशी परिस्थिती हाताळण्यासाठी तुम्ही काय तयारी कराल ?



मला हे येते !

- नैसर्गिक संसाधनांपैकी ऊर्जा साधने ओळखता येणे.
- ऊर्जा साधनांचा उपयोग सांगता येणे.
- ऊर्जा साधने काटकसरीने वापरणे.
- भारतातील ऊर्जा साधनांची माहिती सांगणे.
- पर्यावरणपूरक ऊर्जा साधने ओळखता येणे.



स्वाध्याय

(अ) पुढील कार्यासाठी कोणते साधन वापरावे लागेल ?

- (१) रोहनला पतंग उडवायचा आहे.
- (२) आदिवासी पाड्यातील लोकांचे थंडीपासून संरक्षण करायचे आहे.
- (३) सहलीसाठी प्रवासात सहज हाताळता येतील अशी स्वयंपाकाची उपकरणे.
- (४) सलमाला कपड्यांना इस्त्री करायची आहे.
- (५) रेल्वेचे इंजिन सुरू करायचे आहे.
- (६) अंधोळीसाठी पाणी तापवायचे आहे.
- (७) सूर्यास्तानंतर घरात उजेड हवा आहे.

(ब) खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

- (१) मानव कोणते ऊर्जा साधन सर्वाधिक वापरतो ? त्याचे कारण काय असेल ?
- (२) ऊर्जा साधनाची गरज काय ?
- (३) पर्यावरणपूरक ऊर्जा साधनांचा वापर का गरजेचा आहे ?

(क) खालील मुद्द्यांच्या आधारे फरक स्पष्ट करा.

(उपलब्धता, पर्यावरणपूरकता व फायदे तोटे)

- (१) खनिज तेल व सौरऊर्जा
- (२) जलऊर्जा व भूगर्भीय ऊर्जा

* उपक्रम

नकाशा आराखड्यात भारतातील विद्युत निर्मिती केंद्रे दाखवा. यांपैकी एका विद्युत केंद्राची सचित्र माहिती लिहा.



संदर्भासाठी संकेतस्थळे

- <http://en.wikipedia.org>
- <http://www.sesky.org>
- <http://www.globalsecurity.org>
- <http://geography.about.com>

सोबतच्या छायाचित्रातील साधन कोणत्या प्रकारची ऊर्जा निर्मिती करण्यासाठी वापरात येते.

