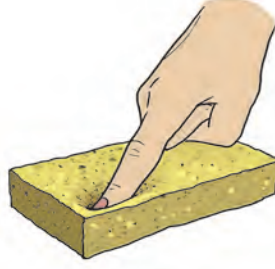




निरीक्षण करा व चर्चा करा.



१०.१ : विविध क्रिया

१. वल्ह्याच्या साहाय्याने रेटा न देता नाव पाण्यात पुढे जाईल का ?
२. बैलगाडी पुढे जाण्यासाठी जोर कोण लावतो ?
३. फुटबॉल खेळत असताना चेंडू कशामुळे गतिमान होतो ? त्याची दिशा कशी बदलते ?
४. काठीने न ढकलता चाक पुढे जाईल का ?

आपल्या दिशेने येणारा फुटबॉल गोलाच्या दिशेने ढकलण्यासाठी आपण त्याला गोलाच्या दिशेने पायाने ढकलतो म्हणजेच बल लावतो. दैनंदिन जीवनात आपण उचलणे, ओढणे, सायकल चालवणे व वेळप्रसंगी ती थांबवणे, ओझे ढकलणे, पिळणे, वाकवणे, गाडी चालवणे अशा अनेक क्रिया करतो. त्या करण्यासाठी जोर लावण्याची आवश्यकता असते. वस्तूवर कोणत्याही प्रकारे ओढणे व ढकलण्यासाठी लावलेल्या जोरास बल म्हणतात.

कोणतीही वस्तू आपणहून जागा बदलत नाही. वस्तू हलवण्यासाठी बलाची आवश्यकता असते. गतिमान वस्तूची दिशा बदलण्यासाठी, तिला थांबवण्यासाठी बलाचा वापर होतो.



सांगा पाहू !

१. एखादी स्प्रिंग आपल्या हातांत घेऊन ताणली की काय दिसेल ?



२. लोहाराने तापून लाल झालेल्या लोखंडी वस्तूवर हातोडा मारल्यास काय होते ?



१०.२ : वस्तूचा आकार बदलणे

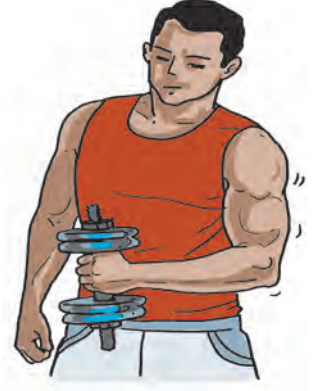
वस्तूचा आकार बदलण्यासाठी बलाची आवश्यकता असते.

बलाचे प्रकार

१. स्नायू बल

चित्र १०.१ मध्ये होणाऱ्या सर्व क्रियांमध्ये शरीरातील हाडे व स्नायूंच्या साहाय्याने हालचाली घडून येतात. शेजारील चित्रामध्ये वजन उचलणारी व्यक्ती स्नायू बलाचा वापर करून वजन उचलते.

स्नायूंच्या साहाय्याने लावलेल्या बलाला स्नायू बल म्हणतात.



१०.३ : वजन उचलणे



जरा डोके चालवा.

तुम्ही रोजच्या जीवनात स्नायू बलाचा वापर करून कोणती कामे करता ?

२. यांत्रिक बल

अनेक कामे करण्यासाठी आपण वेगवेगळ्या यंत्रांचा वापर करतो. काही यंत्रे चालवण्यासाठी स्नायू बलाचा वापर होतो. काही यंत्रे ही विजेचा अथवा इंधनांचा वापर करून चालवली जातात. अशा यंत्रांना 'स्वयंचलित यंत्रे' म्हणतात. कारण या ठिकाणी यांत्रिक बल वापरले जाते. उदाहरणार्थ, शिलाई मशीन, विद्युत पंप, वॉशिंग मशीन, मिक्सर इत्यादी. यंत्रांचा वापर करून आपण अनेक कामे करतो. त्यांची यादी करा.



यंत्रामार्फत लावल्या गेलेल्या बलाला यांत्रिक बल म्हणतात.

१०.४ : यंत्रे

३. गुरुत्वीय बल

एखादी वस्तू बल लावून वर फेकली, की थोड्या उंचीवर जाऊन ती परत खाली येते. असे का होते ?

झाडावरील फळे जमिनीवर का पडतात ?

पृथ्वी सर्व वस्तू स्वतःकडे खेचते.

पृथ्वी जे बल लावून वस्तूंना आपल्याकडे खेचते त्यास गुरुत्वीय बल म्हणतात.



१०.५ चेंडू व फळ खाली पडणे

असे होऊन गेले

गुरुत्वाकर्षणाचा शोध सर आयझॅक न्यूटन यांनी १७ व्या शतकात लावला. पृथ्वीचे गुरुत्वीय बल हे नेहमी वर जाणाऱ्या वस्तूच्या विरुद्ध दिशेने असते त्यामुळे वर फेकलेल्या वस्तूची गती कमी कमी होत जाते व शेवटी ती शून्य होते. मग ती वस्तू आणखी वर न जाता खाली पडायला लागते. खाली पडताना तिच्या गतीत गुरुत्वीय बलामुळेच सतत वाढ होत जाते.





करून पहा.

१. एक लहान दगड आणि बादलीभर पाणी घ्या. बादलीपासून साधारणपणे २० सेमी उंचीवरून तो दगड पाण्यात टाका. दगड पाण्यात पडण्याचा आवाज ऐकू येईल. आता तोच दगड साधारणपणे १०० सेमी उंचीवरून पाण्यात टाका. पुन्हा दगड पाण्यात पडताच आवाज ऐकू येईल.

वरील दोन कृतीतील आवाजांत काय फरक आढळतो? यावरून काय समजते?

२. पोते उचलण्याच्या क्रिया चित्रात दाखवल्या आहेत. एक पोते लहान आहे, तर दुसरे मोठे आहे. दोन्ही पोती उचलताना काय फरक दिसतो?

लहान पोत्यावरील गुरुत्वीय बल कमी आहे म्हणजेच त्याचे वजन कमी आहे. मोठ्या पोत्यावरील गुरुत्वीय बल जास्त आहे म्हणजेच त्याचे वजन जास्त आहे.

जास्त वजन उचलण्यासाठी जास्त बल लावावे लागते.



१०.६ : दगड पाण्यात टाकणे



१०.७ : ओझे वाहणारी व्यक्ती



माहीत आहे का तुम्हांला ?

वस्तूचे वजन करण्यासाठी वस्तू ताण काट्याच्या हुकाला टांगतात.

टांगलेली वस्तू पृथ्वीच्या गुरुत्वीय बलाने खाली ओढली जाते. त्याच वेळी स्प्रिंगच्या ताणाचे बल हे वस्तूला सतत वर ओढत असते.

ज्या वेळी स्प्रिंगचा ताण आणि पृथ्वीचे गुरुत्वीय बल समसमान होतात, त्या वेळी वस्तू स्थिरावते. या स्थितीत काट्यावरील मोजपट्टीवरून गुरुत्वीय बल समजते, म्हणजेच वस्तूचे वजन समजते. वस्तूवरील गुरुत्वीय बल म्हणजे त्या वस्तूचे वजन होय.



शोध घ्या व चर्चा करा.

सूर्यमालेतील सूर्य आणि ग्रह यांमध्ये गुरुत्वाकर्षण बल कार्यरत असते. त्यामुळे ग्रह सूर्याभोवती सतत फिरत असतात. त्याचबरोबर ग्रह आणि उपग्रह यांमध्येही गुरुत्वाकर्षण बल कार्यरत असते. मग सर्व ग्रह आणि उपग्रह सूर्याकडे का झेपावत नाहीत?



जरा डोके चालवा.

आकाशात झेपावणाऱ्या विमानावर कोणकोणती बले कार्यरत असतात ?

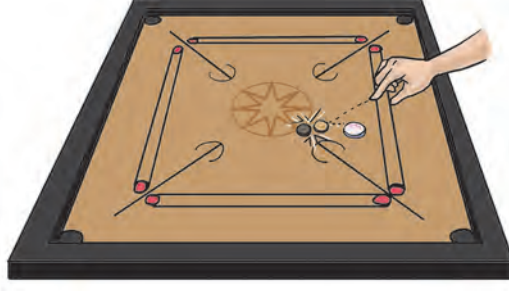
४. चुंबकीय बल

टेबलावर एक चुंबक ठेवा. एक मोठा लोखंडी खिळा चुंबकाजवळ न्या. तो चुंबकाला चिकटतो. आता चुंबक हवेत खिळ्यापासून दूर उभा धरा. काय होईल ?

चुंबकामुळे लावल्या गेलेल्या बलाला 'चुंबकीय बल' म्हणतात.



५. घर्षण बल



१०.८ : घर्षण बल



जरा डोके चालवा.

कॅरम खेळताना कॅरम बोर्डवर पावडर का टाकली जाते ?

कॅरमच्या सोंगटीला हळूच टिचकी मारली असता ती कॅरम बोर्डवरून घसरत पुढे जाते, परंतु काही अंतरावर जाऊन थांबते.

सपाट जमिनीवरून घरंगळणारा चेंडू थोड्या अंतरावर जाऊन थांबतो. असे का होते ?

दोन पृष्ठभाग एकमेकांवर घासत असताना त्यांमध्ये घर्षण बल कार्य करू लागते. ते नेहमी गतीच्या विरोधात कार्य करते.

सायकल चालवताना ब्रेक लावला, की थोड्या अंतरावर जाऊन सायकल थांबते. ब्रेक कसा लागतो, कोणत्या भागांमध्ये घर्षण निर्माण होते ?



करून पहा.

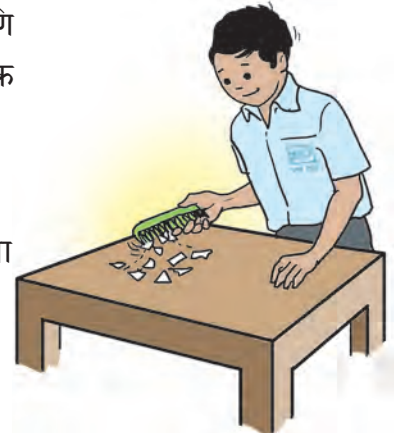
गुळगुळीत कागदाचे तसेच सॅंडपेपरचे दोन तुकडे घेऊन एकमेकांवर घासून पहा . काय लक्षात येईल ?

गुळगुळीत पृष्ठभाग एकमेकांवरून सहज घासता येतात कारण त्यांमध्ये घर्षण बल कमी असते, तर खडबडीत पृष्ठभाग एकमेकांवरून सहज घासता येत नाहीत कारण त्यांमधील घर्षण बल जास्त असते.

जमिनीवरून चालताना घर्षण बलामुळेच पुढे जाणे शक्य होते. घर्षण नसेल, तर आपण पाय घसरून पडतो. उदा. तेलकट किंवा ओल्या फरशीवरून चालताना घसरण्याची शक्यता जास्त असते.

चिखलात अडकलेल्या मोटारीला बाहेर काढण्यासाठी लाकडी फळी का टाकली जाते ?

लाकडी फळी टाकल्याने चाक व फळीमध्ये घर्षण बल निर्माण होते आणि चिखलातून मोटार काढता येते. थोडक्यात, गरजेप्रमाणे घर्षण बल कमी-अधिक करता येते.



६. स्थितिक विद्युत बल

१. कागदाचे बारीक कपटे टेबलावर पसरा. थर्मोकोलचा तुकडा किंवा फुगवलेला फुगा रेशमी कापडावर घासून या कपट्यांजवळ आणा.
२. प्लॅस्टिकचा कंगवा तेल न लावलेल्या केसांवर घासून ही कृती पुन्हा करा.
३. मोराचे पीस वहीच्या दोन कागदांत घासून ते बोटांजवळ आणून बघा.

काय आढळून येईल ?

वरील कृतीत कागदाचे कपटे, दोरा, मोराचे पीस हे हालताना दिसतात.

असे का होते ?

१०.९ : स्थितिक विद्युत बल

घर्षणामुळे रबर, प्लॅस्टिक, एबोनाईट यांसारख्या पदार्थांवर विद्युतभार निर्माण होतो.

अशा विद्युतभारित पदार्थांमध्ये जे बल निर्माण होते त्याला स्थितिक विद्युत बल म्हणतात.

एकत्रित बले : एखादी क्रिया घडत असताना विविध प्रकारची बले वस्तूवर कार्य करतात व ती क्रिया पूर्ण होते. रोलर कोस्टर किंवा समुद्रकिनाऱ्यावर सेलबोर्डच्या कसरती तुम्ही पाहिल्या असतील. त्यांमध्ये विविध प्रकारची बले एकत्र आलेली असतात. त्याविषयी अधिक माहिती घेण्यासाठी इंटरनेटवर गुगल सर्चमध्ये Trickscience असे टाईप करा आणि माहिती मिळवा.



थोडी गंमत!

प्लॉस्टिकच्या रंगीत कागदांचे मासे तयार करा. माशांच्या एका बाजूला टाचणी लावा. परातीत किंवा खोल भांड्यात पाणी घ्या. त्यात मासे सोडा. मासे पाण्यावर तरंगतील. एक चुंबक घ्या आणि पाण्यावरून फिरवा.

अशी विविध खेळणी करता येतील का? कशामुळे?



आपण काय शिकलो?

- दैनंदिन जीवनामध्ये विविध क्रिया पार पाडण्यासाठी बलाची आवश्यकता असते. वस्तू गतिमान करण्यासाठी किंवा दिशा बदलण्यासाठी तसेच वस्तूचा आकार बदलण्यासाठी बलाची आवश्यकता असते.
- बलाचे स्नायू बल, यांत्रिक बल, गुरुत्वीय बल, चुंबकीय बल, घर्षण बल आणि स्थितिक विद्युत बल असे विविध प्रकार आहेत.



स्वाध्याय

१. रिकाम्या जागी योग्य शब्द निवडून लिहा.

अ. वस्तूची बदलण्यासाठी लावावे लागते.

(बल, गतिमान, दिशा)

आ. हत्ती लाकडाचा ओंडका जमिनीवरून ओढून नेताना त्या ओंडक्यावर, व ही बले लावलेली असतात.

(स्नायू बल, यांत्रिक बल, गुरुत्वीय बल, घर्षण बल)

इ. एका मोठ्या टेबलावर एक चेंडू वेगाने घरंगळत सोडला. त्याची बदलायची असेल, तर त्यावर लावावे लागेल.

(बल, गती, गुरुत्वाकर्षण)

उ. घर्षण बल हे नेहमीच गतीच्या कार्य करते. (दिशेने, विरोधात)

२. शोधा पाहू, माझा सोबती कोण ?

'अ' गट

'ब' गट

- | | |
|--|-----------------------|
| १. बैलाने गाडी ओढणे. | अ. चुंबकीय बल |
| २. क्रेनने जड लोखंडी वस्तू उचलणे. | आ. स्थितिक विद्युत बल |
| ३. ताणकाट्याने वजन करणे. | इ. स्नायू बल |
| ४. सायकलला ब्रेक लावणे. | ई. गुरुत्वीय बल |
| ५. घासलेल्या प्लॉस्टिक पट्टीने कागदाचे कपटे उचलणे. | उ. घर्षण बल |

३. खालील उदाहरणांमध्ये एक किंवा अधिक बले कार्यरत आहेत ती ओळखा.

- अ. उंच इमारतीवरून खाली पडणारी वस्तू -
 आ. आकाशातून जाणारे विमान -
 इ. उसाच्या चरकातून रस काढताना -
 ई. धान्य पाखडले जात असताना -

४. प्रत्येकी एक उदाहरण देऊन तुमच्या शब्दांत स्पष्ट करा.

स्नायू बल, गुरुत्वीय बल, यांत्रिक बल, स्थितिक विद्युत बल, घर्षण बल व चुंबकीय बल

५. असे का ?

- अ. यंत्रांना वेळोवेळी तेल दिले जाते.
 आ. वर फेकलेली वस्तू उंचावर जाऊन खाली येते.
 इ. कॅरम बोर्डवर पावडर टाकतात.
 ई. रेल्वे स्थानकावरील जिऱ्याच्या उतरणीचा पृष्ठभाग खडबडीत केलेला असतो.

६. आमच्यातील वेगळेपणा काय ?

- अ. स्नायू बल व यांत्रिक बल
 आ. घर्षण बल व गुरुत्वीय बल

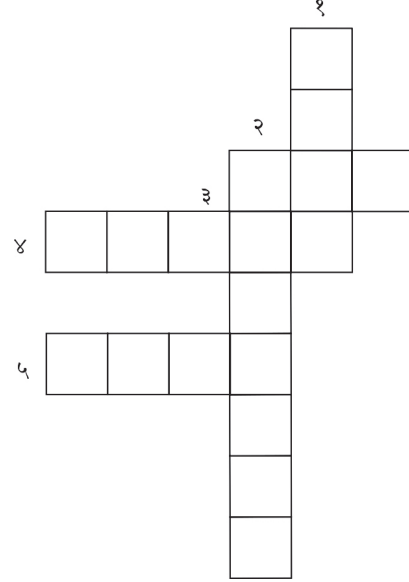
७. खालील प्रश्नांची उत्तरे तुमच्या शब्दांत लिहा.

- अ. बल लावून काय काय करता येते ?
 आ. वजन म्हणजे काय ?
 इ. स्नायू बलाने चालणारी यंत्रे कोणती ?

८. खालील शब्दकोडे सोडवा.

उभे शब्द

१. बंद पडलेली स्कूटर ढकलण्यासाठी.... बल लावावे लागते.
 २. सांडलेल्या पिना उचलण्यासाठी..... बलाचा उपयोग करता येतो.



आडवे शब्द

३. लोखंडी खिळ्याला स्वतःकडे ओढतो.
 ४. ट्रॅक्टरच्या साहाय्याने शेत नांगरले तेव्हा..... बल लावले गेले.
 ५. ढगातून पावसाचे थेंब जमिनीवर बलामुळे पडतात.

उपक्रम :

- दैनंदिन जीवनात उपयोगात येणाऱ्या बलांची माहिती गोळा करा.
- एकाच वेळी एकाच कृतीत अनेक बले कशी वापरतात, त्या कृतीची यादी करा.

