

## बल एवं गति के नियम

बल :-

हमारे दैनिक कार्यो जैसे:- दबाना,खीचना,उठाना आदि में बल का प्रयोग किया जाता है । जैसे जब हम अपना स्कूल बैग उठाते है,बल का प्रयोग करते हैं, जब हम कार/साइकिल का ब्रेक दबाते हैं, बल का प्रयोग करते हैं, जब कुएँ से पानी की बाल्टी खीचते है, बल का प्रयोग किया जाता है । बल देखा नहीं जा सकता, इसका केवल प्रभावों द्वारा अनुमान लगाया जा सकता है ।

बल एक प्रभाव है जो स्थिर वस्तु को गति में लाने की या गतिमान वस्तु को रोकने अथवा गतिमान वस्तु की चाल और दिशा में परिवर्तन लाने की प्रवृत्ति रखता है तथा वस्तु के आकार में परिवर्तन कर सकता है ।

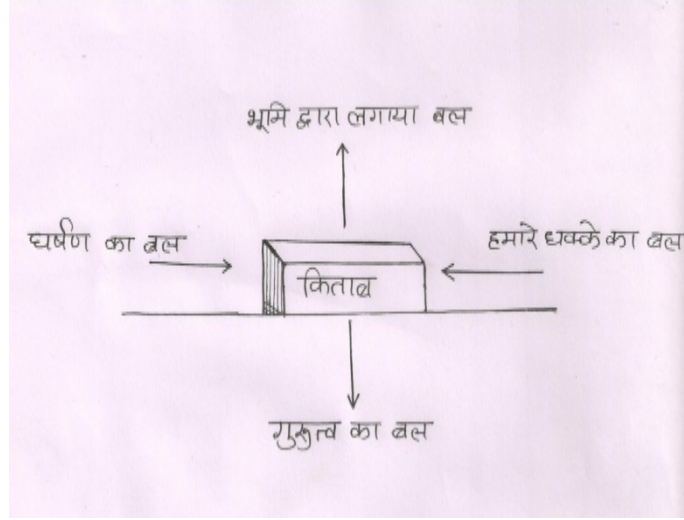
बल दो प्रकार के होते है:-

- 1:- संतुलित बल ।
- 2:- असंतुलित बल ।

संतुलित बल:-

किसी वस्तु पर कार्य करने वाले सभी बलों के परिणामी यदि शून्य हो तो बलों को संतुलित बल कहते हैं । उदाहरणार्थ यदि एक किताब को जमीन पर रखा है हम उस पर धक्का लगाते है और किताब नहीं खिसकती तो उस पर चार बल कार्य करते हैं :-

- (1) हमारे धक्के का बल ।
- (2) घर्षण का बल (जो धक्के का विरोध करता है और किताब को खिसकने नहीं देता है ।)
- (3) गुरुत्व का बल (जो किताब को नीचे की ओर खींचता है ।)
- (4) प्रतिक्रिया बल (जो किताब पर ऊपर की ओर भूमि द्वारा लगाये गये गुरुत्व के बल को संतुलित करता है ।)

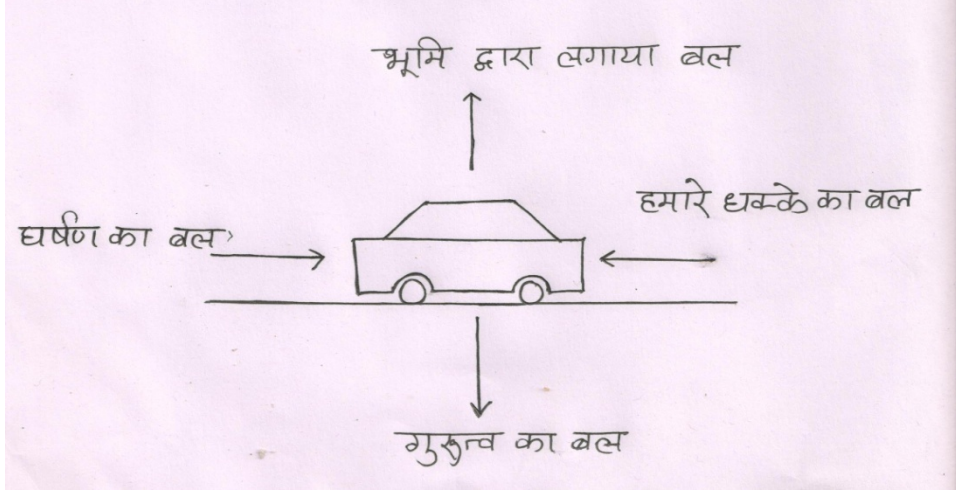


चित्र 1.1

इस स्थिति में किताब विराम की स्थिति में है और उस पर चार बलों का प्रभाव पड़ रहा है, क्योंकि किताब बिल्कुल नहीं खिसकती, इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि उसके ऊपर प्रभाव डालने वाले सभी बलों के परिणामी शून्य हैं ।

असंतुलित बल:— किसी वस्तु पर प्रभाव डालने वाले सभी बलों के परिणामी, यदि शून्य नहीं होते तो बलों को असंतुलित बल कहा जाता है । जब असंतुलित बल किसी वस्तु पर प्रभाव डालते हैं तो उसकी विराम की या गति की अवस्था में परिवर्तन उत्पन्न करते हैं अर्थात् असंतुलित बल स्थिर वस्तु का चला सकते हैं या गतिमान वस्तु को रोक सकते हैं । उदाहरण के लिये भूमि पर रखी हुई खिलौना कार को हाथ से धक्का देने पर खिलौना कार चलने लगती है । इस स्थिति में खिलौना कार पर चार बल काम करते हैं :—

- (1) हमारे धक्के का बल ।
- (2) घर्षण का बल ।
- (3) गुरुत्व का बल ।
- (4) भूमि की प्रतिक्रिया का बल ।



चित्र 1.2

इस स्थिति में कार पर नीचे की ओर प्रभाव डालने वाला गुरुत्व बल और ऊपर की ओर प्रभाव डालने वाला भूमि की प्रतिक्रिया का बल, ये दोनों बराबर और विपरीत होते हैं इसलिये एक दूसरे का संतुलित कर देते हैं। खिलौना कार के पहियों के कारण विरोधी घर्षण बल काफी कम होता है एवं हमारे धक्के का बल घर्षण बल से अधिक होने के कारण एक-दूसरे को संतुलित नहीं कर सकते हैं। अतः खिलौना कार के ऊपर प्रभाव डालने वाले सभी बलों का परिणामी शून्य नहीं होने के कारण यह बल असंतुलित बल होता है जो कार को उसके विराम की स्थिति से चला देता है।

### न्यूटन के गति के नियम:-

वस्तुओं की गति का वर्णन करने के लिए न्यूटन ने तीन नियम दिये (प्रख्यापित किये) इन नियमों को न्यूटन के गति के नियम कहा जाता है।

#### 1:- न्यूटन के गति का प्रथम नियम:-

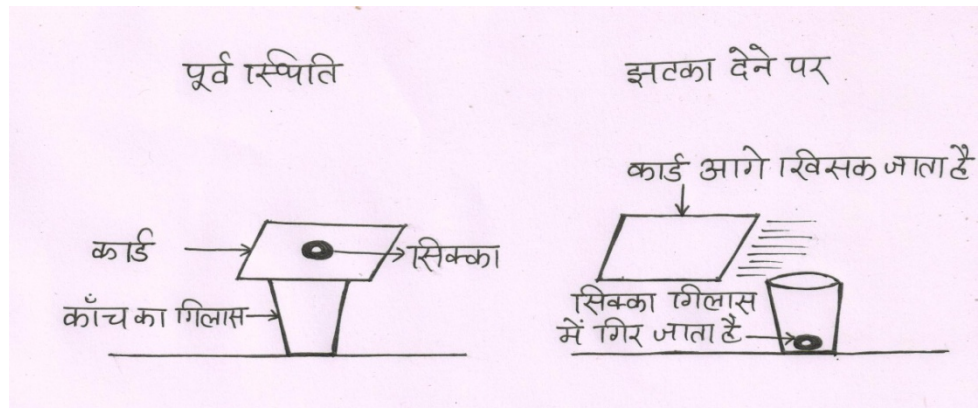
न्यूटन के गति के प्रथम नियम के अनुसार कोई वस्तु यदि विरामावस्था में है तो वह विरामावस्था में ही बनी रहेगी और यदि गतिमान है तो गति की अवस्था (एक समान चाल से) बनी रहेगी, जब तक कि उसकी विरामावस्था या गति की अवस्था में परिवर्तन के लिए कोई बाहरी बल न लगाया जाय। उदाहरण के लिये यदि एक मेज पर एक पुस्तक रखी है तो वह अपने आप गति नहीं करेगी अर्थात् विरामावस्था में ही

रहेगी और यह विरामावस्था तभी परिवर्तित होगी जब हम अपने हाथ द्वारा बल प्रयोग कर पुस्तक को मेज से उठा नहीं लेते ।

किसी वस्तु को स्थिर रहने की या यदि गतिमान है तो एक सीधी रेखा में निरंतर गतिमान रहने की प्रवृत्ति जड़त्व कहलाती है । न्यूटन के प्रथम नियम के अनुसार प्रत्येक वस्तु में कुछ जड़त्व होता है तथा किसी वस्तु में जितना अधिक जड़त्व उसकी विराम की या गति की अवस्था में परिवर्तन लाने के लिए उतने ही अधिक बल की आवश्यकता होगी । वस्तु का यदि द्रब्यमान अधिक होता है तो उसमें जड़त्व भी अधिक होता है अर्थात हल्की वस्तुओं की अपेक्षा भारी वस्तुओं में अधिक जड़त्व होता है जैसे कि फुटबाल की अपेक्षा पत्थर में अधिक जड़त्व होता है । हम यदि हम पत्थर में ठोकर मारें तो अपने अधिक जड़त्व के कारण वह नहीं खिसकेगा,परन्तु यदि हम फुटबाल को ठोकर मारेंगे तो वह काफी दूर चली जायेगी ।

न्यूटन के प्रथम नियम या जड़त्व को हम एक सरल प्रयोग से भी समझ सकते हैं :-

एक कौंच का गिलास लेते हैं, उसके मुँह पर एक मोटा वर्गाकार कार्ड रखते हैं । इस कार्य के ऊपर बीच में एक सिक्का रखते हैं । अब हम अपने हाथ की अंगुलियों से कार्ड को जोर का झटका देते हैं । झटका देने पर कार्ड आगे निकल जाता है परन्तु सिक्का गिलास में गिर जाता है ।



चित्र 1.3

इसका कारण यह है कि पहले कार्ड और सिक्का दोनों विरामावस्था में होते हैं और जब कार्ड पर मारा जाता है तो कार्ड पर एक बल कार्य करता है जो उसके विराम की अवस्था को गति में बदल देता है । इसके कारण कार्ड गिलास से दूर चला जाता है । हमारे झटके का प्रभाव सिक्के पर नहीं पड़ता वह जड़त्व के कारण विरामावस्था में ही बना रहता है और जब कार्ड दूर हट जाता है सिक्का कॉच के गिलास में गिर जाता है क्यों कि वह जड़त्व के कारण अपनी विराम अवस्था को बनाये रखना चाहता है ।

### न्यूटन के प्रथम नियम के अनुप्रयोग:-

1:- किसी लटके हुए कालीन को जब छड़ी से पीटा जाता है तो धूल के कण उससे बाहर निकलने लगते हैं कारण यह है कि छड़ी के बल से कालीन (दन) थोड़ा सा आगे पीछे गति करता है परन्तु धूल के कण अपने जड़त्व के कारण स्थिर रहते हैं । इस कारण वह कालीन से अलग हो जाते हैं ।

2:- कोमल तने वाले पेड़ को जब तेज गति से हिलाते हैं तो फल और पत्ते नीचे गिरे जाते हैं ।

प्रत्येक गतिमान वस्तु में संवेग होता है क्योंकि संवेग वस्तु के द्रव्यमान तथा वेग पर निर्भर होता है इसलिए वस्तु में अधिक संवेग होगा :-

- (i) यदि उसका द्रव्यमान अधिक है ।
- (ii) यदि उसका वेग अधिक है ।
- (iii) यदि उसका द्रव्यमान तथा वेग दोनों अधिक हैं ।

उदाहरण के लिये क्रिकेट की गेंद अत्यधिक भारी नहीं होती है परन्तु जब उसे तेज चाल से फँका जाता है तो वह अत्यधिक संवेग प्राप्त कर लेता है और कभी कभी बल्लेबाज को भी घायल कर देता है ।

कार या बस तेज चाल से नहीं भी चले तो अधिक द्रव्यमान के कारण उनका संवेग अधिक होता है जो उसके सामने आ रहे व्यक्ति को घायल कर सकता है ।

न्यूटन का गति का द्वितीय नियम:-

इस नियम के अनुसार किसी वस्तु के संवेग परिवर्तन की दर, उसमें प्रयुक्त बल के समानुपाती होती है और उस दिशा में होता है, जिसमें बल प्रभाव डालता है । इस नियम के अनुसार

$$\text{संवेग में परिवर्तन} \\ \text{बल } \alpha \frac{\text{-----}}{\text{लिया गया समय}}$$

न्यूटन के गति के द्वितीय नियम के अनुप्रयोग:-

1:- क्रिकेट खिलाड़ी तेज गति की क्रिकेट गेंद को कैच करने के लिये अपने हाथों को पीछे की ओर हटाता है । ये हाथों को चोट से बचाने के लिए किया जाता है । क्योंकि तेज गति में संवेग बहुत अधिक होता है इसे कैच करने में उसके संवेग को शून्य तक कम करना होता है । इसी कारण खिलाड़ी हाथ पीछे करता है ।

2:- ऊँची कूद खेल के खिलाड़ी के खिलाड़ी के गिरने के लिये जमीन पर या तो गद्दा या बालू का ढेर बिछाया जाता है क्योंकि गद्दा या बालू मुलायम होने से खिलाड़ी के संवेग को धीरे-धीरे कम करता है जिससे उसे चोट नहीं लगती यदि खिलाड़ी कठोर भूमि पर गिरता है तो उसका संवेग बहुत ही कम समय में शून्य हो जायेगा जिससे भयंकर चोट लग सकती है ।,

3:- दुर्घटना की स्थिति में चोटों से बचाने के लिये सीट बेल्ट लगायी जाती है क्योंकि यदि कार एकायक रूक जाती है तो कार का संवेग अचानक कम हो जाता है इस समय यात्रियों द्वारा पहनी गयी सीट बेल्ट यात्रियों के गिरने के समय को बढ़ा देती है जिससे यात्रियों के संवेग परिवर्तन की दर कम हो जाती है और उन्हें कम चोट लगती है ।

न्यूटन का गति का तृतीय नियम:-

न्यूटन के गति के तृतीय नियम के अनुसार जब कभी एक वस्तु किसी दूसरी वस्तु पर बल लगाती है तो दूसरी वस्तु भी पहली वस्तु पर बराबर और विपरीत बल लगाती है । पहली वस्तु द्वारा दूसरी वस्तु पर लगाये गये बल को "क्रिया" कहते हैं एवं

दूसरी वस्तु द्वारा पहली वस्तु पर लगाये गये बल को "प्रतिक्रिया" कहते हैं। प्रत्येक क्रिया की बराबर और विपरीत प्रतिक्रिया होती है।

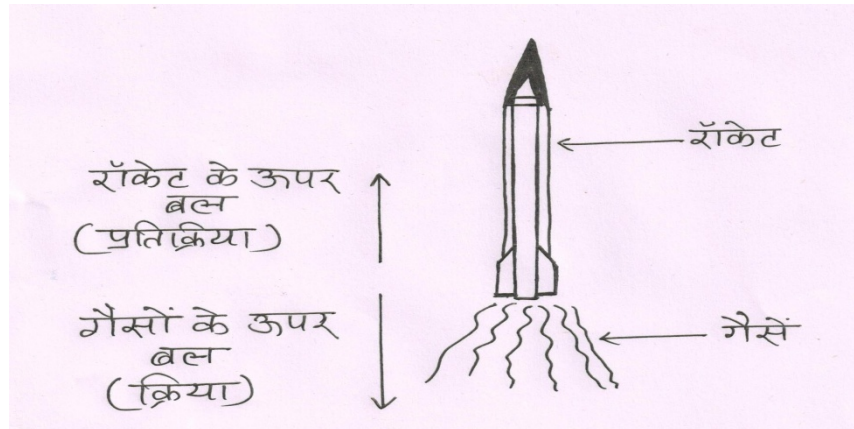
न्यूटन के तृतीय नियम के अनुप्रयोग :-

1:- जब हम भूमि पर चलते हैं तो हमारे पैर भूमि को पीछे की ओर धक्का देते हैं और बदले में भूमि हमारे पैरों को आगे की ओर धक्का देती है। भूमि के द्वारा हमारे पैरों पर लगने वाला आगे की ओर वाला प्रतिक्रिया बल हमें आगे की ओर चलाता है परन्तु यदि भूमि फिसलने वाली या बर्फ हो तो इस प्रतिक्रिया बल के कम होने के कारण चलना कठिन होता है।

2:- तैराक पानी में आगे बढ़ने के लिये अपने हाथ व पैरों से पानी को पीछे की ओर धकेलता है, तो तैराक को आगे की ओर बढ़ाता है।

3:- बन्दूक से जब गोली चलायी जाती है तो गोली को आगे की ओर फैंकने वाला बल बन्दूक को पीछे की ओर फैंकने वाले बल के बराबर होता है परन्तु बन्दूक के अधिक दृव्यमान के कारण वह पीछे की ओर थोड़ी ही दूर तक जाती है और बन्दूक पकड़ने वाले के कन्धे पर झटका लगता है।

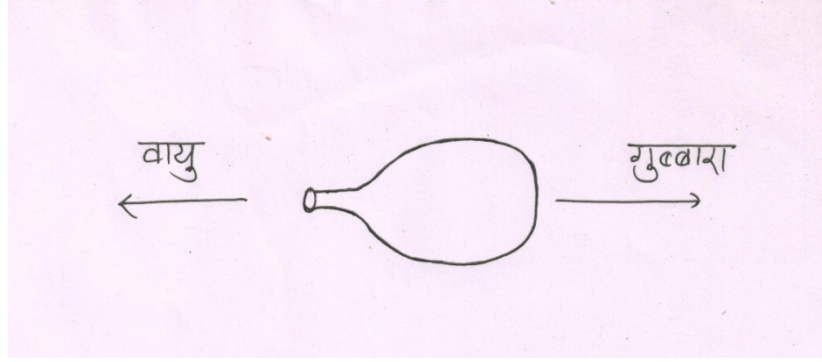
4:- जैट वायुयान, रॉकेटों में ईंधन के तेज दहन से गर्म गैसें बहुत तेज गति से पिछले सिरे से बाहर निकलती हैं। पीछे की ओर निकलने वाली गैसों की बराबर और विपरीत प्रतिक्रिया अत्यधिक तेज चाल से वायुयान को आगे धकेलती है।



चित्र 1.4



5:- हवा भरे गुब्बारे को यदि उनके मुख को बाँयी ओर करके छोड़ते हैं तो गुब्बारा तेजी से दाहिनी ओर जाता है अर्थात बाँयी ओर जाने वाली वायु के बराबर और विपरीत प्रतिक्रिया गुब्बारे को दाहिनी ओर धकेलती है ।



चित्र1.5

6:- नाव चलाते समय नाववाला पतवारों से पानी को पीछे धकेलता है तथा पानी, नाव पर बराबर और विपरीत धक्का मारता है जिससे नाव आगे बढ़ती है । नाववाला पतवारों से जितनी ताकत से पानी को पीछे धकेलता है पानी उतना ही अधिक प्रतिक्रिया बल लागाता है और नाव उतनी ही तेजी से आगे जाती है ।

7:- आदमी जब नदी के किनारे नाव से बाहर कूदता है तो नाव पीछे की ओर जाती है इसका कारण यह है कि नाव से बाहर कूदने के लिए आदमी के पैर से पीछे की दिशा में दबाव पड़ता है । नाव पर मनुष्य का धक्का क्रिया है, नाव मनुष्य पर आगे की दिशा में बराबर तथा विपरीत बल लगाती है जिससे वह आगे की ओर बढ़ता है । नाव द्वारा मनुष्य पर लगाया गया यह बल प्रतिक्रिया है । नाव क्योंकि पानी के ऊपर तैर रही होती है और स्थिर नहीं होती है वह व्यक्ति के द्वारा लगाये गये क्रिया बल के कारण पीछे की ओर जाती है ।



अभ्यास कार्य:—

प्र01:— बंदूक की गोली शरीर में क्यों घुस जाती है ।

प्र02:— एक जैसे दो ट्रक सड़क पर समान वेग से चल रहे हैं । उनमें से एक खाली है तथा दूसरा बोझ से लदा है, किस ट्रक को रोकने के लिये अधिक बल की आवश्यकता होगी ?

प्र03:— घर्षण बल को कम करने के उपाय बताइये ?

प्र04:— संवेग का मात्रक क्या है ?

प्र05:— निम्नलिखित में से किसका जड़त्व अधिक है:—

- (1) रबर की गेंद एवं उसी आकार का पत्थर ?
- (2) एक साइकिल एवं एक रेलगाड़ी ?
- (3) पाँच रूपये का सिक्का एवं एक रूपये का सिक्का ?

प्र06:— क्या होता है जब किसी गीले कपड़े को झटकते हैं ?

प्र07:— न्यूटन के गति विषयक द्वितीय नियम को उदाहरण सहित समझाइयें ?

मयंकिता गिरी  
राजकीय आदर्श इण्टर कालेज आठगॉव शिलिंग  
जनपद—पिथौरागढ़ ।

जीव जनन कैस करते है :-

जनन/प्रजनन:- प्रत्येक जीवित जीव इस धरती पर कुछ सीमित समय तक ही जीवित रहता है और फिर मर जाता है इसलिए जो मर जाते है उनकी जगह नये जीवों को होना आवश्यक है । एक ही जाति के जीवों से नये जीवों का पैदा होना, जनन या प्रजनन कहलाता है । जीवित जीवों के सबसे महत्वपूर्ण गुण अपनी ही जाति के और सदस्यों को जन्म देने की क्षमता है । इसलिए जनन या प्रजनन इस धरती पर किसी जाति के बने रहने के जिए आवश्यक है । जीवित जीव इस धरती पर अपनी जाति के जीवन को बनाये रखने के जिये जनन द्वारा अपनी किस्म के जीवों को पैदा करते हैं ।

प्रजनन द्वारा जीव उनके माता-पिता जैसा समान मूल लक्षणों वाले और जीवों को उत्पन्न करता है । उदाहरण के लिये मानव प्राणी हमेशा मानव शिशुओं को, बिल्लियों हमेशा बिलौटों को,सूरजमुखी का बीज हमेशा सूरजमुखी के पौधों को उत्पन्न करते है ।

प्रजनन के प्रकार:-

विभिन्न तरीको से जीव उनके माता पिता से उत्पन्न होते हैं । ये सभी तरीके दो मुख्य वर्गों में विभाजित किये जा सकते हैं ।

1:- अलैंगिक प्रजनन ।

2:- लैंगिक प्रजनन ।

अर्थात नये जीव या तो लैंगिक प्रजनन या अलैंगिक प्रजनन द्वारा उत्पन्न किया जा सकते है ।

अलैंगिक प्रजनन:-

अलैंगिक प्रजनन, प्रजनन की सबसे सरल विधि है । यह मुख्यतः उन जीवों में होता है जिसने शरीरों की सरल संरचना होती है । सरल प्राणी,सरल पौधे, सूक्ष्म जीव अलैंगिक विधियों द्वारा प्रजनन करते हैं । ये प्रजनन एक कोशिकीय प्राणियों तथा पौधों, सूक्ष्म जीव (जैसे जीवाणुओं) और सरल बहुकोशिकीय प्राणियों (जैसे हाइड्रा,प्लैनेरिया) और कुछ बहुकोशिकीय पौधों (जैसे-ब्रायोफिलम आदि) में होता है ।

लैंगिक प्रजनन:-

