એકમ 2

ઉચ્ચાલન (Lever)

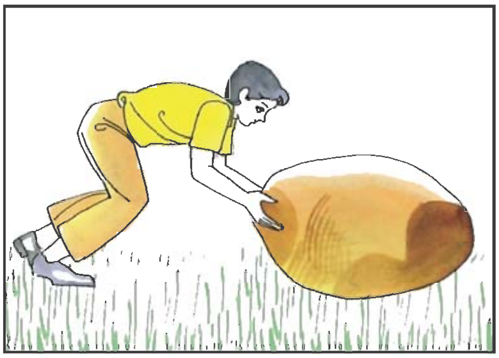
આકૃતિ 2.1

સાઈકલ કે તેના ચિત્રને આધારે તેમાં રહેલા જુદા જુદા ભાગોનાં નામની સામે સાદાં યંત્રોનાં નામ લખો.

સાઈકલમાં વપરાયેલ વસ્તુ/ભાગનું નામ	સાદું યંત્ર
બ્રેક	
ચક્ર	
નટ-બોલ્ટ	
પૅડલ	

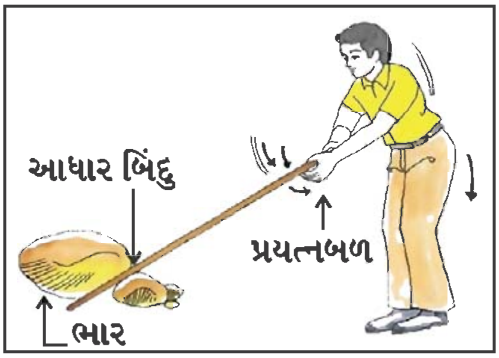
આમ, સાઈકલ ઘણા પ્રકારનાં સાદાં યંત્રો દ્વારા તૈયાર થાય છે. સાદાં યંત્રોના પ્રકાર પૈકી ઉચ્ચાલન વિશે વધુ જાણીએ.

☞ આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ ભારે પથ્થરને હાથ વડે ખસેડવાનો પ્રયત્ન કરો. તમને થયેલ અનુભવ અહીં નોંધો.



આકૃતિ 2.2

- આકૃતિ 2.3માં બતાવ્યા મુજબ ભારે પથ્થરને મજબૂત દંડ અને આધાર વડે ખસેડવાનો પ્રયત્ન કરો.
- તમને થયેલ અનુભવ અહીં નોંધો.

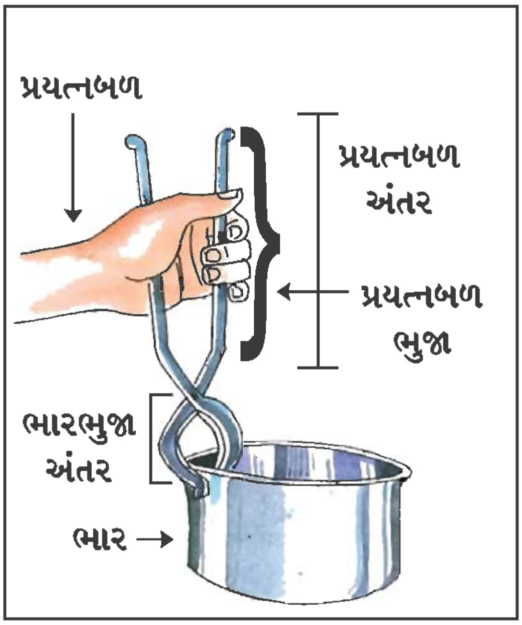


આકૃતિ 2.3

- **"આધારબિંદુની આસપાસ મુક્ત રીતે ફરી શકે તેવા મજબૂત દંડને ઉચ્ચાલન (Lever-લીવર) કહે છે."**
- **ઉચ્ચાલન એક પ્રકારનું સાદું યંત્ર છે. જેના વડે કોઈ પણ કાર્ય સરળતાથી, ઝડપથી અને ઓછી મહેનતે થઈ શકે છે.**

ઉચ્ચાલનના ભાગો :

- **આધારબિંદુ** (Fulcrum - **ફલક્રમ**): જે બિંદુના આધારે દંડ મુક્ત રીતે ફરી શકતો હોય તે બિંદુને આધારબિંદુ કહે છે.
- **ભાર** (Load-**લોડ**): ઉચ્ચાલનના એક છેડા વડે જે વસ્તુને ખસેડવા, ઊંચકવા કે કાપવામાં (કાર્ય કરવામાં) આવે છે તે વસ્તુને ભાર કહે છે.
- **પ્રયત્નબળ** (Effort - **એફર્ટસ**): ઉચ્ચાલના એક છેડે કાર્ય કરવા માટે બળ લગાડવામાં આવે છે. તે બળને પ્રયત્નબળ કહે છે.
- **પ્રયત્નબળ અંતર** (Distance of Effort-**ડિસ્ટન્સ ઑફ એફર્ટ**): આધારબિંદુથી પ્રયત્નબળ સુધીના અંતરને પ્રયત્નબળ અંતર કહે છે.



આકૃતિ 2.4

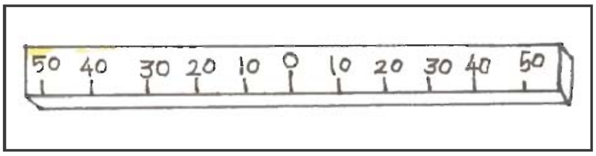
- **ભાર અંતર** (Distance of Load - **ડિસ્ટન્સ ઑફ લોડ**): આધારબિંદુથી ભાર સુધીના અંતરને ભાર અંતર કહે છે.
- **ભારભુજા** (Load End) : ઉચ્ચાલનના જે છેડા વડે કાર્ય થાય છે, તે છેડાને ભારભુજા કહે છે.
- **પ્રયત્નબળ ભુજા** (Effort End) : ઉચ્ચાલનના જે છેડા પર પ્રયત્નબળ લગાડવામાં આવે છે તે છેડાને પ્રયત્નબળ ભુજા કહે છે.

ઉચ્ચાલનના ભાગો વિશે જાણ્યા પછી, હવે ઉચ્ચાલન વડે આપણું કામ કેવી રીતે સરળ અને ઝડપી બને તે સમજીએ.

શું જોઈશે ? અંદાજિત બે ફૂટ લાંબી અને એક સેમી જાડી લાકડાની પટ્ટી, 20, 50, 100 અને 200 ગ્રામનાં બે-બે વજનિયાં, લોખંડના હૂક, નટ-બોલ્ટ, લાકડાનું સ્ટૅન્ડ

શું કરીશું ?

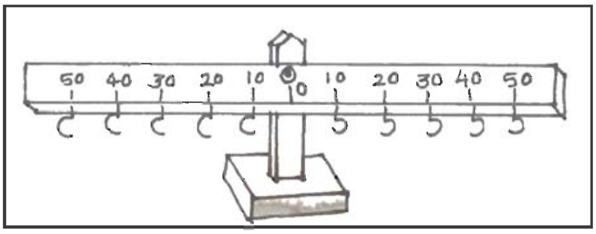
☞ આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે લાકડાની પટ્ટી પર મધ્યમાં શૂન્ય (0) અંકિત કરી બંને તરફ સરખા એકમ અંતરે 10, 20, 30.... અંકો લખો.



આકૃતિ 2.5

☞ આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે લખેલા અંકો 10, 20, 30.... બિંદુ આગળ એકસરખા હૂક લગાવો.

☞ આ લાકડાની પટ્ટીને સ્ટૅન્ડ પર મુક્ત રીતે ફરી શકે તેમ ફિટ કરો. (લાકડાની પટ્ટી સમક્ષિતિજ રહે તેનું ધ્યાન રાખો.)

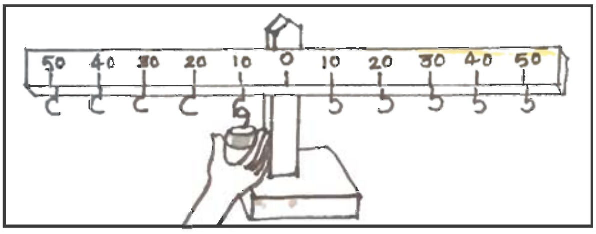


આકૃતિ 2.6

☞ હવે આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે પટ્ટીની એક બાજુ પર 10 એકમ અંતરે હૂક પર 100 ગ્રામનું વજનિયું લટકાવો. શું થયું ? નોંધો.

____

____



આકૃતિ 2.7

☞ હવે પટ્ટીની બીજી બાજુ 10 એકમ અંતરે હૂક પર 100 ગ્રામનું વજનિયું લટકાવો. શું થયું ? નોંધો.

____

____

☞ હવે પટ્ટીની બીજી બાજુ 100 ગ્રામને બદલે 50 ગ્રામનું વજનિયું 20 એકમ અંતરે લટકાવો. શું થયું ? નોંધો.

____

____

આવુ કેમ થયું હશે ?

100 ગ્રામ વજનિયાને ભાર ગણીએ અને 10 એકમ અંતરને ભાર અંતર ગણીએ તો ભાર અને ભાર અંતરનો ગુણાકાર (100 X 10) = 1000 ગ્રામભાર સેમી (ભાર અંતર સેમીમાં લઈએ તો) થાય. જ્યારે બીજા છેડે 100 ગ્રામ વજનિયાને પ્રયત્નબળ ગણીએ અને 10 એકમ અંતરને પ્રયત્નબળ અંતર ગણીએ તો પ્રયત્નબળ અને પ્રયત્નબળ અંતરનો ગુણાકાર (100 X 10) = 1000 ગ્રામભાર સેમી થાય.

આમ, ભાર X ભાર અંતર અને પ્રયત્નબળ X પ્રયત્નબળ અંતરનું મૂલ્ય એકસરખું થાય છે.

એ જ રીતે 100 ગ્રામ વજનિયું લટકાવેલા છેડાની બીજી બાજુ 50 ગ્રામના વજનિયા વડે સમક્ષિતિજ કરવા માટે તેને 20 એકમ અંતરે લટકાવ્યું તો ભાર X ભાર અંતર (100 X 10) અને પ્રયત્નબળ X પ્રયત્નબળ અંતર (50 X 20)નું મૂલ્ય પણ એકસરખું થાય છે. તેથી લાકડાની પટ્ટી સમક્ષિતિજ થાય છે.

ઉચ્ચાલનનો સિદ્ધાંત :

ભાર X ભાર અંતર = પ્રયત્નબળ X પ્રયત્નબળ અંતર

હવે ઉચ્ચાલનના સાધનનો ઉપયોગ કરી નીચેના કોષ્ટકમાં માહિતી ભરો :

ક્રમ	ભાર (L) (ગ્રામ ભાર)	ભાર અંતર (DL) (સેમી)	ભાર અને ભાર અંતરનો ગુણાકાર (L X DL) (ગ્રામભાર સેમી)	પ્રયત્નબળ (E) (ગ્રામભાર)	પ્રયત્નબળ અંતર (DE) (સેમી)	પ્રયત્નબળ અને પ્રયત્નબળ અંતરનો ગુણાકાર (E X DE) (ગ્રામભાર સેમી)
1.	200	10	________	100	________	________
2.	400	10	________	________	80	________
3.	400	________	8000	200	________	________

આ પ્રવૃત્તિ પરથી સમજી શકાય છે કે કોઈ પણ વસ્તુને ઊંચકવા માટે પ્રયત્નબળ અંતર જેમ જેમ વધારવામાં આવે તેમ તેમ ઓછા પ્રયત્નબળથી જરૂરી કાર્ય કરી શકાય છે. આ રીતે ઉચ્ચાલન વડે ઓછા પ્રયત્નબળ દ્વારા કોઈ પણ કાર્ય સરળતાથી, ઝડપથી અને ઓછી મહેનતે થઈ શકે છે.

શું જોઈશે ? સાણસી, લીંબુનો રસ કાઢવાનું સાધન, સૂડી, ચીપિયો, પક્કડ, કાતર, ઊભો સાવરણો

શું કરીશું ?

☞ લીધેલ સાધનોનું અવલોકન કરી નીચેનું કોષ્ટક પૂર્ણ કરો :

સાધન	વચ્ચે શું છે ? ત્યાં ✔ ની નિશાની કરો		
	આધારબિંદુ	ભાર	પ્રયત્નબળ

(1) આધારબિંદુનું સ્થાન વચ્ચે હોય તેવાં સાધનોની યાદી બનાવો.

જે ઉચ્ચાલનમાં આધારબિંદુનું સ્થાન ભાર અને પ્રયત્નબળની વચ્ચે આવેલ હોય તેને પ્રથમ પ્રકારનું ઉચ્ચાલન કહે છે.

(2) ભારનું સ્થાન વચ્ચે હોય તેવાં સાધનોની યાદી બનાવો.

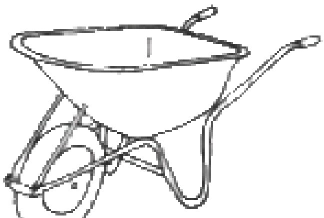
જે ઉચ્ચાલનમાં ભારનું સ્થાન આધારબિંદુ અને પ્રયત્નબળની વચ્ચે આવેલ હોય તેને દ્વિતીય પ્રકારનું ઉચ્ચાલન કહે છે.

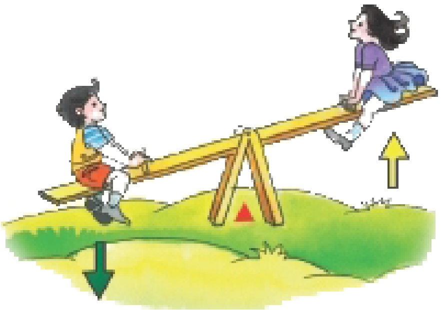
(3) પ્રયત્નબળનું સ્થાન વચ્ચે હોય તેવાં સાધનોની યાદી બનાવો.

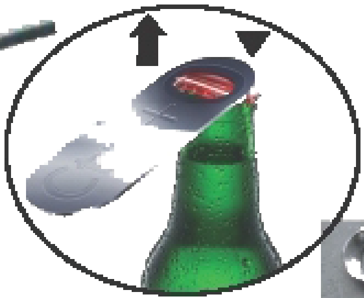
જે ઉચ્ચાલનમાં પ્રયત્નબળનું સ્થાન આધારબિંદુ અને ભારની વચ્ચે આવેલ હોય તેને તૃતીય પ્રકારનું ઉચ્ચાલન કહે છે.

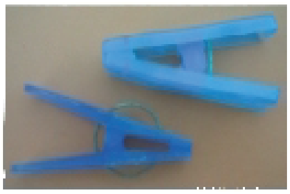
વ્યાવહારિક ઉપયોગો :

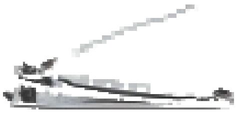
નીચે આપેલાં ચિત્રો જુઓ અને ઉચ્ચાલન સંદર્ભે સમજો.

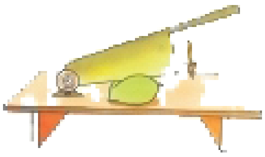


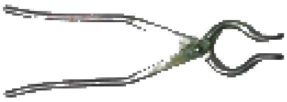


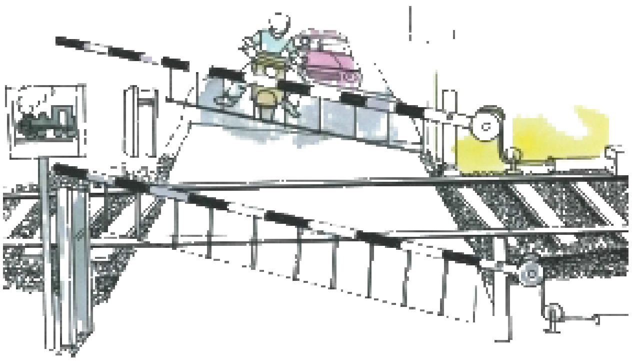












આગળનાં ચિત્રોમાં આપેલાં સાધનો સિવાયના વ્યવહારમાં વપરાતાં અન્ય સાધનોનાં ઉદાહરણો નોંધો.

આપણે આવા ઉચ્ચાલન પ્રકારના અનેક સાદાં યંત્રોનો ઉપયોગ રોજિંદા જીવનમાં કરીએ છીએ. તમે આવા ઉચ્ચાલન પ્રકારનાં સાદાં યંત્રોનો ઉપયોગ ક્યાંય કર્યો કે જોયો હોય તો અહીં નોંધો.

ક્રમ	સાધનનું નામ	વચ્ચે શું છે ?	ઉચ્ચાલનનો પ્રકાર	ઉપયોગ

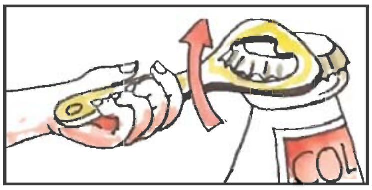
આકૃતિ 2.8

પ્ર. 1. સાધનનું નામ :

પ્ર. 2. ચિત્રમાં ભાર, આધારબિંદુ અને પ્રયત્નબળ દર્શાવો.

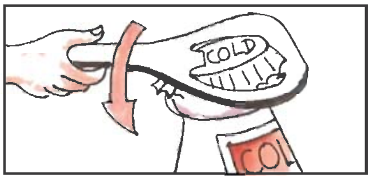
પ્ર. 3. કયા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન છે ?

પ્ર. 4. આ સાધનમાં ઉચ્ચાલનનો કયો ભાગ વચ્ચે છે ?


આકૃતિ 2.9

પ્ર. 5. કયા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન છે ?

પ્ર. 6. આ સાધનમાં ઉચ્ચાલનનો કયો ભાગ વચ્ચે છે ?



આકૃતિ 2.10

પ્ર. 7. કયા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન છે ?

ઉચ્ચાલનના સંદર્ભમાં નીચેના શબ્દોની સમજ આપો :

પ્રયત્નબળ, ભાર, આધારબિંદુ

પ્ર. 8. વૈજ્ઞાનિક કારણો આપો :

(1) પતરાં કાપવાની કાતરમાં હાથાની લંબાઈ વધારે રાખવામાં આવે છે.

(2) દરજીની કાતરમાં હાથાની લંબાઈ ઓછી અને પાંખિયાની લંબાઈ વધારે રાખવામાં આવે છે.