8 બળ અને દબાણ

બળ

- પદાર્થ પર લાગતા ધક્કા કે ખેંચાણ ને બળ કહે છે.
- બળની માત્રાને તેના મૂલ્ય વડે દર્શાવવામાં આવે છે. બળની સંજ્ઞા F છે અને તેનો SI એકમ ન્યૂટન (N) છે.
- **બળોની આંતરક્રિયા:** બળ લાગવા માટે ઓછામાં ઓછા બે પદાર્થો વચ્ચે આંતરક્રિયા થવી જરૂરી છે.

પરિણામી બળના નિયમો

- જો બે બળો એક જ પદાર્થ પર એક જ દિશામાં લાગતા હોય, તો પરિણામી બળ બંને બળોના સરવાળા જેટલું હોય છે (F = F1 + F2).
- જો બે બળો પદાર્થ પર પરસ્પર વિરુદ્ધ દિશામાં લાગતા હોય, તો પરિણામી બળ બંને બળોના તફાવત જેટલું હોય છે (F = F1 - F2). પરિણામી બળની દિશા મોટા બળની દિશામાં હોય છે.
- જો વિરુદ્ધ દિશામાં લાગતા બંને બળો સમાન હોય, તો પરિણામી બળ શૂન્ય થાય છે.

બળની અસરો

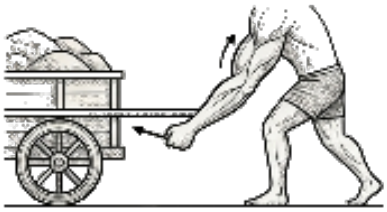
- બળ લાગવાને કારણે પદાર્થમાં નીચે મુજબના ફેરફારો થઈ શકે છે:
- સ્થિર પદાર્થ ગતિમાં આવી શકે છે.
- ગતિમાન પદાર્થની ઝડપ બદલાઈ શકે છે (વધારો કે ઘટાડો).
- પદાર્થની ગતિની દિશા બદલાઈ શકે છે.
- પદાર્થની ગતિની અવસ્થા (ઝડપ અને દિશા બંને) માં ફેરફાર થઈ શકે છે.
- પદાર્થના આકારમાં ફેરફાર થઈ શકે છે (દા.ત., લોટ બાંધતી વખતે અથવા રબર ખેંચતી વખતે).

બળના પ્રકારો

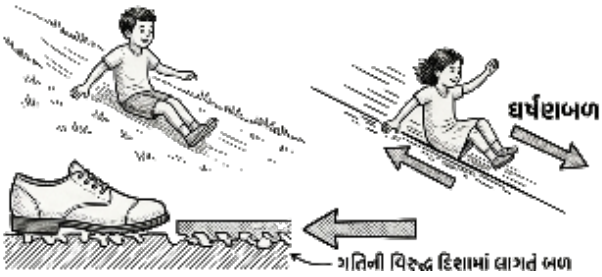
- બળોને મુખ્યત્વે બે ભાગમાં વહેંચવામાં આવે છે:

A. સંપર્ક બળ:

- જ્યારે બે પદાર્થો એકબીજાના ભૌતિક સંપર્કમાં હોય ત્યારે પ્રવર્તતા બળને સંપર્ક બળ કહે છે.



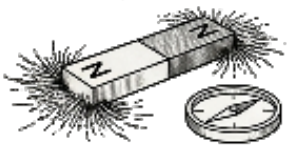
1. **સ્નાયુબળ:** આપણા શરીરના સ્નાયુઓ દ્વારા લાગતા બળને સ્નાયુબળ કહે છે. પ્રાણીઓ (બળદ, ઘોડા) સ્નાયુબળ દ્વારા ભારે કામ કરે છે.
2. **ઘર્ષણબળ:** જ્યારે કોઈ પદાર્થ કોઈ સપાટી પર ગતિ કરતો હોય, ત્યારે તેની ગતિની વિરુદ્ધ દિશામાં લાગતા બળને ઘર્ષણબળ કહે છે. તે પદાર્થની ગતિનો વિરોધ કરે છે.



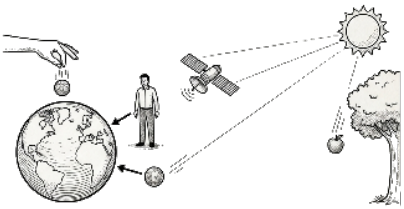
B. અસંપર્ક બળ:

- જ્યારે બે પદાર્થો વચ્ચે ભૌતિક સંપર્ક ન હોય છતાં દૂરથી બળ લાગતું હોય તેને અસંપર્ક બળ કહે છે.

1. **ચુંબકીય બળ:** ચુંબક દ્વારા બીજા ચુંબક કે ચુંબકીય પદાર્થ (લોખંડ) પર લાગતું બળ.



2. **સ્થિત વિદ્યુતબળ:** એક વિદ્યુતભારિત પદાર્થ દ્વારા બીજા વિદ્યુતભારિત કે ભારવિહીન પદાર્થ પર લાગતું બળ. (દા.ત., પ્લાસ્ટિકની સ્કેલને કોરા વાળમાં ઘસીને કાગળના ટુકડા આકર્ષવા).



3. **ગુરુત્વાકર્ષણ બળ:** વિશ્વનો દરેક પદાર્થ બીજા પદાર્થને પોતાની તરફ આકર્ષે છે. પૃથ્વી દ્વારા પદાર્થોને પોતાની તરફ ખેંચવાના બળને ગુરુત્વ કહે છે. તે હંમેશા આકર્ષણ પ્રકારનું હોય છે.

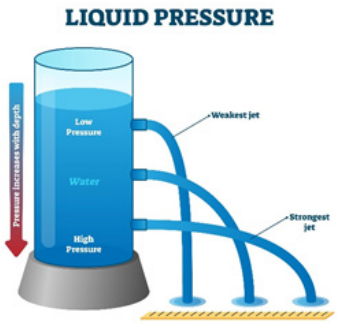
દબાણ

- એકમ ક્ષેત્રફળ દીઠ સપાટી પર લંબરૂપે લાગતા બળને દબાણ કહે છે.

  સૂત્ર: દબાણ (P) = $\frac{\text{બળ}(F)}{\text{ક્ષેત્રફળ}(\gamma)}$

- દબાણનો SI એકમ ન્યૂટન/મીટર^2 (N/m^2) અથવા પાસ્કલ (Pa) છે.
- **સંબંધ:** જો બળ સમાન હોય, તો ક્ષેત્રફળ જેટલું ઓછું હશે, દબાણ એટલું જ વધારે લાગશે.
- (દા.ત., ખીલીનો અણીદાર છેડો ક્ષેત્રફળ ઓછું ધરાવતો હોવાથી તે સરળતાથી લાકડામાં ખૂંપી જાય છે. કુલી માથા પર ભાર મૂકતા પહેલા કાપડની વીંટી રાખે છે જેથી ક્ષેત્રફળ વધે અને દબાણ ઘટે).

પ્રવાહી અને વાયુઓ દ્વારા લાગતું દબાણ



- પ્રવાહી અને વાયુ (જેમને 'તરલ' કહેવાય છે) બંને જે પાત્રમાં ભર્યા હોય તેના તળિયા અને દીવાલો પર દબાણ લગાડે છે.
- **પ્રવાહીનું દબાણ:** પ્રવાહી દ્વારા લાગતું દબાણ પ્રવાહી-સ્તંભની ઊંચાઈ (ઊંડાઈ) પર આધાર રાખે છે. ઊંડાઈ વધતા દબાણ વધે છે. સમાન ઊંડાઈએ પ્રવાહી દીવાલ પર સમાન દબાણ લગાડે છે.
- **વાયુનું દબાણ:** વાયુ પણ પાત્રની દીવાલો પર બધી દિશામાં દબાણ લગાડે છે. (દા.ત., ફુગ્ગામાં હવા ભરીએ ત્યારે તે બધી બાજુથી ફૂલે છે).

વાતાવરણનું દબાણ:

- પૃથ્વીની આસપાસ હજારો કિલોમીટર સુધી ફેલાયેલા હવાના આવરણને વાતાવરણ કહે છે. હવાનું આ આવરણ પૃથ્વીની સપાટી પર જે દબાણ લગાડે છે તેને વાતાવરણનું દબાણ કહેવાય છે.
- જો આપણે આપણા માથા પર 15 સેમી × 15 સેમી ક્ષેત્રફળ ધરાવતા વાયુ સ્તંભની કલ્પના કરીએ, તો તેના પર લાગતું બળ આશરે 225 કિગ્રા દળના પદાર્થના વજન જેટલું હોય છે. છતાં આપણે દબાઈ જતા નથી કારણ કે આપણા શરીરની અંદરનું દબાણ પણ વાતાવરણના દબાણ જેટલું જ હોય છે અને તે બહારના દબાણને નાબૂદ કરે છે.
- **ઊંચાઈ સાથે ફેરફાર:** જેમ જેમ પૃથ્વીની સપાટીથી ઊંચાઈ પર જઈએ તેમ વાતાવરણનું દબાણ ઘટે છે. (આ જ કારણે પર્વતારોહકોને નાકમાંથી લોહી નીકળવાની સમસ્યા થઈ શકે છે).

વિશેષ મુદ્દા

- **વાતાવરણના દબાણનું માપન:** બેરોમીટર સાધન વડે થાય છે.
- **રબરના ચૂસક:** જ્યારે તેને સપાટી પર દબાવવામાં આવે છે ત્યારે ચૂસક અને સપાટી વચ્ચેની હવા બહાર નીકળી જાય છે, જેથી બહારનું વાતાવરણનું દબાણ તેને સપાટી સાથે મજબૂતીથી ચોંટાડી રાખે છે.
- **ઓટોવોન ગેરીક:** 17મી સદીના વૈજ્ઞાનિક જેમણે ધાતુના બે પોલા અર્ધગોળાઓ વચ્ચેથી હવા કાઢી નાખીને દર્શાવ્યું હતું કે વાતાવરણનું દબાણ કેટલું શક્તિશાળી હોય છે (8-8 ઘોડાઓ પણ તેને અલગ કરી શક્યા ન હતા).

વૈકલ્પિક પ્રશ્નો

1. **પદાર્થ પર લાગતા ધક્કા કે ખેંચાણને શું કહેવામાં આવે છે?**
(A) વેગ (B) બળ
(C) દબાણ (D) અંતર
જવાબ: (B) બળ

2. **બળની માત્રાને શાના વડે દર્શાવવામાં આવે છે?**
(A) તેની દિશા (B) તેના એકમ
(C) તેના મૂલ્ય (D) તેની ગતિ
જવાબ: (C) તેના મૂલ્ય

3. **સાચું જોડકું જોડો (બળના પ્રકાર અને ઉદાહરણ):**
1. સ્નાયુબળ (P) પૃથ્વી તરફ ફળનું પડવું
2. ચુંબકીય બળ (Q) ટેબલને ધક્કો મારવો
3. ગુરુત્વાકર્ષણ બળ (R) લોખંડની ખીલી આકર્ષવી
(A) 1-Q, 2-R, 3-P (B) 1-P, 2-Q, 3-R
(C) 1-R, 2-P, 3-Q (D) 1-Q, 2-P, 3-R
જવાબ: (A) 1-Q, 2-R, 3-P

4. **બળનો SI એકમ કયો છે?**
(A) પાસ્કલ (B) મીટર
(C) ન્યૂટન (N) (D) કિલોગ્રામ
જવાબ: (C) ન્યૂટન (N)

5. **વિધાન ચકાસો: "બળ માત્ર પદાર્થની ઝડપ બદલી શકે છે, તેના આકારમાં ફેરફાર કરી શકતું નથી."**
(A) આ વિધાન સાચું છે.
(B) આ વિધાન ખોટું છે, બળ આકાર પણ બદલી શકે છે.
(C) બળ માત્ર આકાર જ બદલી શકે છે.
(D) આપેલ પૈકી એક પણ નહીં.
જવાબ: (B) આ વિધાન ખોટું છે, બળ આકાર પણ બદલી શકે છે.

6. **જ્યારે બે બળો પદાર્થ પર પરસ્પર વિરુદ્ધ દિશામાં લાગે ત્યારે પરિણામી બળ કેટલું હોય?**
(A) બંનેના સરવાળા જેટલું (B) બંનેના તફાવત જેટલું
(C) શૂન્ય (D) બંનેના ગુણાકાર જેટલું
જવાબ: (B) બંનેના તફાવત જેટલું

7. **જો પદાર્થ પર લાગતું બળ તેની ગતિની દિશામાં હોય, તો તેની ઝડપમાં શું ફેરફાર થાય?**
(A) ઝડપ ઘટે (B) ઝડપ અચળ રહે
(C) ઝડપ વધે (D) ઝડપ શૂન્ય થાય
જવાબ: (C) ઝડપ વધે

8. **નીચેનામાંથી કયું બળ સંપર્ક બળનું ઉદાહરણ છે?**
(A) ચુંબકીય બળ (B) ગુરુત્વાકર્ષણ બળ
(C) સ્નાયુબળ (D) સ્થિત વિદ્યુતબળ
જવાબ: (C) સ્નાયુબળ

9. **સાચું જોડકું જોડો (ભૌતિક રાશિ અને એકમો):**
1. બળ (P) પાસ્કલ
2. દબાણ (Q) ન્યૂટન
3. ક્ષેત્રફળ (R) મીટર^2
(A) 1-Q, 2-P, 3-R (B) 1-P, 2-Q, 3-R
(C) 1-R, 2-P, 3-Q (D) 1-Q, 2-R, 3-P
જવાબ: (A) 1-Q, 2-P, 3-R

10. **બે પદાર્થો વચ્ચે તેમની સપાટી પર પ્રવર્તતું બળ જે ગતિનો વિરોધ કરે છે તે કયું?**
(A) સ્નાયુબળ (B) ઘર્ષણબળ
(C) યાંત્રિક બળ (D) ચુંબકીય બળ
જવાબ: (B) ઘર્ષણબળ

11. **ચુંબક વડે લોખંડના ટુકડા પર લાગતું બળ કયા પ્રકારનું છે?**
(A) સંપર્ક બળ (B) અસંપર્ક બળ
(C) સ્નાયુબળ (D) ઘર્ષણબળ
જવાબ: (B) અસંપર્ક બળ

12. **વિધાન ચકાસો: "ક્ષેત્રફળ જેટલું ઓછું હોય, સપાટી પર બળ દ્વારા લાગતું દબાણ તેટલું જ વધારે હોય છે."**
(A) આ વિધાન સાચું છે.
(B) આ વિધાન ખોટું છે.
(C) ક્ષેત્રફળ અને દબાણને કોઈ સંબંધ નથી.
(D) ક્ષેત્રફળ વધારતા દબાણ વધે છે.
જવાબ: (A) આ વિધાન સાચું છે.

13. **એકમ ક્ષેત્રફળ દીઠ સપાટી પર લંબરૂપે લાગતા બળને શું કહે છે?**
(A) બળ (B) ક્ષેત્રફળ
(C) દબાણ (D) ભાર
જવાબ: (C) દબાણ

14. **દબાણનો SI એકમ કયો છે?**
(A) ન્યૂટન (B) મીટર
(C) પાસ્કલ (Pa) (D) સેન્ટીમીટર
જવાબ: (C) પાસ્કલ (Pa)

15. **પૃથ્વીની આસપાસ રહેલા હવાના આવરણને શું કહે છે?**
(A) જલાવરણ (B) વાતાવરણ
(C) મૃદાવરણ (D) જીવાવરણ
જવાબ: (B) વાતાવરણ

16. **વાતાવરણનું દબાણ પૃથ્વીથી ઊંચાઈના વધવા સાથે શું થાય છે?**
(A) વધે છે (B) અચળ રહે છે
(C) ઘટે છે (D) શૂન્ય થાય છે
જવાબ: (C) ઘટે છે

17. **સાચું જોડકું જોડો (સાધન અને ઉપયોગ):**
1. સ્પ્રિંગ કાંટો (P) વાતાવરણનું દબાણ
2. બેરોમીટર (Q) તાપમાન
3. થર્મોમીટર (R) બળનું મૂલ્ય
(A) 1-R, 2-P, 3-Q (B) 1-P, 2-Q, 3-R
(C) 1-Q, 2-P, 3-R (D) 1-R, 2-Q, 3-P
જવાબ: (A) 1-R, 2-P, 3-Q

18. **જો સપાટીનું ક્ષેત્રફળ ઘટે, તો દબાણમાં શું ફેરફાર થાય?**
(A) દબાણ ઘટે (B) દબાણ વધે
(C) દબાણ અચળ રહે (D) દબાણ શૂન્ય થાય
જવાબ: (B) દબાણ વધે

19. **પ્રવાહી પાત્રની દીવાલો પર કઈ દિશામાં દબાણ લગાડે છે?**
(A) માત્ર નીચેની (B) માત્ર ઉપરની
(C) બધી જ દિશામાં (D) એકપણ નહીં
જવાબ: (C) બધી જ દિશામાં

20. **કુલી માથા પર ભાર ઊંચકતી વખતે કાપડની ગોળ વીંટી કેમ રાખે છે?**
(A) ઊંચાઈ વધારવા
(B) ક્ષેત્રફળ વધારી દબાણ ઘટાડવા
(C) શોભા માટે
(D) પકડ મજબૂત કરવા
જવાબ: (B) ક્ષેત્રફળ વધારી દબાણ ઘટાડવા

21. **વિધાન ચકાસો: "પ્રવાહી દ્વારા લાગતું દબાણ તેની ઊંડાઈ વધવા સાથે વધે છે."**
(A) આ વિધાન સાચું છે.
(B) આ વિધાન ખોટું છે.
(C) ઊંડાઈ વધતા દબાણ ઘટે છે.
(D) પ્રવાહી દબાણ લગાડતું નથી.
જવાબ: (A) આ વિધાન સાચું છે.

22. **બળની સંજ્ઞા કઈ છે?**
(A) P (B) A
(C) F (D) N
જવાબ: (C) F

23. **નીચેનામાંથી કયું બળ હંમેશા આકર્ષણ પ્રકારનું જ હોય છે?**
(A) ચુંબકીય બળ (B) સ્થિત વિદ્યુતબળ
(C) ગુરુત્વાકર્ષણ બળ (D) સ્નાયુબળ
જવાબ: (C) ગુરુત્વાકર્ષણ બળ

24. **પદાર્થની ઝડપ અને ગતિની દિશા વડે પદાર્થની કઈ અવસ્થા વર્ણવાય છે?**
(A) સ્થિર અવસ્થા (B) ગતિની અવસ્થા
(C) આકારની અવસ્થા (D) દળની અવસ્થા
જવાબ: (B) ગતિની અવસ્થા

25. **સાચું જોડકું જોડો (બળની અસર અને ઉદાહરણ):**
1. ગતિની દિશા બદલવી (P) લોટનો પિંડ ગૂંદવો
2. આકાર બદલવો (Q) બેટ્સમેન દ્વારા શોટ મારવો
3. સ્થિર પદાર્થ ગતિમાં (R) ફૂટબોલને કિક મારવી
(A) 1-Q, 2-P, 3-R (B) 1-P, 2-Q, 3-R
(C) 1-R, 2-P, 3-Q (D) 1-Q, 2-R, 3-P
જવાબ: (A) 1-Q, 2-P, 3-R

26. **ખીલીનો અણીદાર છેડો લાકડામાં જલ્દી કેમ ખૂંપે છે?**
(A) બળ વધવાને લીધે
(B) ક્ષેત્રફળ ઘટવાથી દબાણ વધવાને લીધે
(C) ઘર્ષણ વધવાને લીધે
(D) ગુરુત્વાકર્ષણને લીધે
જવાબ: (B) ક્ષેત્રફળ ઘટવાથી દબાણ વધવાને લીધે

27. **રબરના ચૂસકને સપાટી પર દબાવતા તે કેમ ચોંટી જાય છે?**
(A) ચુંબકીય બળને લીધે
(B) વાતાવરણના દબાણને લીધે
(C) સ્નાયુબળને લીધે
(D) ગુંદરને લીધે
જવાબ: (B) વાતાવરણના દબાણને લીધે

28. **સ્નાયુબળને બીજા કયા નામે ઓળખી શકાય?**
(A) અસંપર્ક બળ (B) સંપર્ક બળ
(C) ચુંબકીય બળ (D) વિદ્યુત બળ
જવાબ: (B) સંપર્ક બળ

29. **પૃથ્વી દ્વારા દરેક પદાર્થને પોતાની તરફ ખેંચવાના બળને શું કહે છે?**
(A) ચુંબકત્વ (B) ઘર્ષણ
(C) ગુરુત્વ (D) સ્નાયુબળ
જવાબ: (C) ગુરુત્વ

30. **વિધાન ચકાસો: "વાતાવરણનું દબાણ આપણા શરીર પર પુષ્કળ હોવા છતાં આપણે દબાઈ જતા નથી કારણ કે આપણા શરીરની અંદરનું દબાણ વાતાવરણના દબાણ જેટલું જ હોય છે."**
(A) આ વિધાન સાચું છે.
(B) આ વિધાન ખોટું છે.
(C) શરીરની અંદર દબાણ હોતું નથી.
(D) આપણે બળવાન છીએ એટલે.
જવાબ: (A) આ વિધાન સાચું છે.

31. **કૂવામાંથી પાણી ખેંચતી વખતે આપણે દોરડા પર કયું બળ લગાડીએ છીએ?**
(A) ચુંબકીય (B) સ્નાયુબળ
(C) સ્થિત વિદ્યુત (D) યાંત્રિક
જવાબ: (B) સ્નાયુબળ

32. **હવાના સ્તંભનું વજન પૃથ્વીની સપાટી પર શું ઉત્પન્ન કરે છે?**
(A) ઘર્ષણ (B) વાતાવરણનું દબાણ
(C) ચુંબકત્વ (D) ઉષ્મા
જવાબ: (B) વાતાવરણનું દબાણ

33. **સાચું જોડકું જોડો (બળના પ્રકારો):**
1. ઘર્ષણબળ (P) બિનસંપર્ક બળ
2. ગુરુત્વાકર્ષણ બળ (Q) સંપર્ક બળ
3. સ્નાયુબળ (R) અસંપર્ક બળ
(A) 1-Q, 2-R, 3-Q (B) 1-P, 2-Q, 3-R
(C) 1-R, 2-P, 3-Q (D) 1-Q, 2-P, 3-R
જવાબ: (A) 1-Q, 2-R, 3-Q (નોંધ: ઘર્ષણ અને સ્નાયુબળ બંને સંપર્ક બળ છે, ગુરુત્વાકર્ષણ અસંપર્ક બળ છે.)

34. **જો બે બળો વિરુદ્ધ દિશામાં અને સમાન મૂલ્યના હોય તો પરિણામી બળ કેટલું થાય?**
(A) બમણું (B) અડધું
(C) શૂન્ય (D) તેટલું જ
જવાબ: (C) શૂન્ય

35. **ફુગ્ગાને ફુલાવતી વખતે હવા તેના પર ક્યાં દબાણ કરે છે?**
(A) માત્ર નીચે
(B) માત્ર ઉપર
(C) અંદરની દીવાલો પર બધી બાજુ
(D) બહારની બાજુ
જવાબ: (C) અંદરની દીવાલો પર બધી બાજુ

36. **કોઈ પદાર્થની ગતિ રોકવા માટે બળ કઈ દિશામાં લગાવવું જોઈએ?**
(A) ગતિની દિશામાં (B) ગતિની વિરુદ્ધ દિશામાં
(C) ઉપરની દિશામાં (D) નીચેની દિશામાં
જવાબ: (B) ગતિની વિરુદ્ધ દિશામાં

37. **રોકેટ જ્યારે આકાશમાં છોડવામાં આવે છે ત્યારે તેના પર કયું બળ નીચેની તરફ લાગે છે?**
(A) ચુંબકીય (B) સ્નાયુબળ
(C) ગુરુત્વાકર્ષણ બળ (D) વિદ્યુત બળ
જવાબ: (C) ગુરુત્વાકર્ષણ બળ

38. **દબાણ (P) નું ગાણિતિક સૂત્ર કયું છે?**
(A) P = F × A (B) P = A / F
(C) P = F / A (D) P = F + A
જવાબ: (C) P = F / A

39. **વિધાન ચકાસો: "સ્થિત વિદ્યુતબળ એ એક વિદ્યુતભારિત પદાર્થ દ્વારા બીજા વિદ્યુતભારિત પદાર્થ પર લાગતું અસંપર્ક બળ છે."**
(A) આ વિધાન સાચું છે. (B) આ વિધાન ખોટું છે.
(C) આ સંપર્ક બળ છે. (D) આપેલ પૈકી એક પણ નહીં.
જવાબ: (A) આ વિધાન સાચું છે.

40. **વસ્તુ જ્યારે ગતિ કરવા માટે મુક્ત ન હોય ત્યારે બળ લગાવતા તેનામાં શું ફેરફાર થાય છે?**
(A) તેની ઝડપ વધે છે
(B) તેની દિશા બદલાય છે
(C) તેનો આકાર બદલાય છે
(D) તેના વજનમાં વધારો થાય છે
જવાબ: (C) તેનો આકાર બદલાય છે