



ઘનાકારોનું પ્રત્યક્ષીકરણ

પ્રકરણ
10

10.1 પ્રાસ્તાવિક

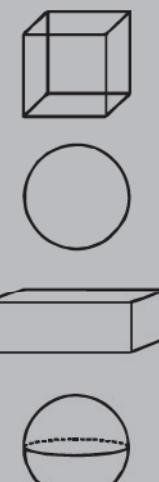
ધોરણ-7માં તમે સમતલ આકાર અને ઘન આકાર વિશે શીખી ગયા છો. સમતલ આકારોને બે માપ હોય છે : લંબાઈ અને પહોળાઈ. તેથી જ તેઓને દ્વિ-પરિમાણીય (Two Dimensional) આકાર કહેવાય છે. જ્યારે ઘન પદાર્થને ત્રણ માપ હોય છે : લંબાઈ, પહોળાઈ અને ઊંચાઈ અથવા ઊંડાઈ. તેથી તેમને ત્રિ-પરિમાણીય (Three Dimensional) આકાર કહે છે. આ ઉપરાંત એક ઘન પદાર્થ કેટલીક જગ્યા પણ રોકે છે. દ્વિ-પરિમાણીય અને ત્રિ-પરિમાણીય આકૃતિને ટૂંકમાં 2-D અને 3-D આકૃતિ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. ત્રિકોણ, ચોરસ, લંબચોરસ, વર્તુળ વગેરેને તમે યાદ કરો. આ બધી 2-D આકૃતિ છે. જ્યારે સમધન, નળાકાર, શંકુ, ગોલક વગેરે ત્રિ-પરિમાણીય (3-D) આકાર છે.

આટલું કરો

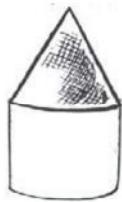
પહેલા આકારને તેના પ્રકાર અને નામ સાથે આપની સમજણ માટે જોડેલ છે. તે મુજબ બાકીના આકારને યોગ્ય રીતે જોડો.



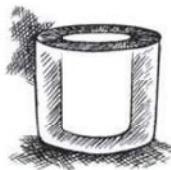
આકાર	આકારના પ્રકાર	આકારનું નામ
	ત્રિ-પરિમાણ	ગોલક (Sphere)
	દ્વિ-પરિમાણ	નળાકાર (Cylinder)
	ત્રિ-પરિમાણ	ચોરસ (Square)
	દ્વિ-પરિમાણ	વર્તુળ (Circle)

	ત્રિ-પરિમાણ દ્વિ-પરિમાણ ત્રિ-પરિમાણ	લંબધન (Cuboid) સમધન (Cube) શંકુ (Cone) ત્રિકોણ (Triangle)
---	---	--

અહીં એ નોંધો કે ઉપરનો દરેક આકાર મૂળ આકાર છે. રોજબરોજના જીવનમાં આપણાને ઉપર દર્શાવેલા આકારો ઉપરાંત બે કે તેથી વધારે આકારો મળીને બનતા કોઈ નવા આકાર સ્વરૂપે વસ્તુઓ જોવા મળે છે. નીચેની વસ્તુઓ ધ્યાનથી જુઓ :



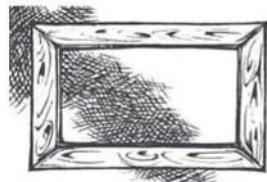
તંબુ
(નણાકાર ઉપર શંકુ)



ડાઢો
(પોલો નણાકાર)



આઈસ્ક્રીમ કોન
(શંકુ ઉપર અર્ધગોલક)



ફિટોફેમ
(લંબચોરસ પાથ)



કટોરો
(પોલો અર્ધગોલક)



મિનારો
(નણાકાર ઉપર અર્ધગોલક)

આટલું કરો

નીચેનાં ચિત્રોને તેમના આકારો સાથે જોડો :

ચિત્ર(વસ્તુ)

(i) ખેતર



આકાર

લંબચોરસ બગીચામાં એકબીજાને છેદતાં લંબચોરસ રસ્તા

(ii) નળાકારમાં ખાંચો



વર્તુળાકાર મેદાનની ફરતે વર્તુળાકાર રસ્તો

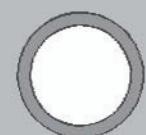


(iii) ભમરડો



ચોરસ ખેતર સાથે જોડાયેલ ત્રિકોણીય ખેતર

(iv) વર્તુળાકાર બગીચો



નળાકારમાંથી શંકુ આકાર કાઢી લેવામાં આવેલ હોય

(v) રસ્તાની ચોકડી (ચોક)



શંકુ પર અર્ધગોલક ગોઠવવામાં આવેલ હોય

10.2 ત્રિ-પરિમાળીય આકારનાં દશ્યો

તમે નોંધ્યું હશે કે ત્રિ-પરિમાળીય વસ્તુઓને જુદી-જુદી જગ્યાએથી જોતાં જુદા-જુદા સ્વરૂપે જોવા મળે છે. આમ એક જ વસ્તુને આપણે જુદા-જુદા પરિપ્રેક્ષયથી અલગ-અલગ આકારે જોઈ શકીએ છીએ. ઉદાહરણ તરીકે નીચે આપેલ ઝૂપડીને જુદા-જુદા સ્થાનેથી જોતાં કેવી દેખાય છે તે જુઓ.

ઉપર

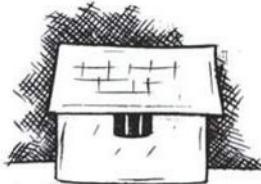


આગળ

ઝૂપડી



આગળનું દશ્ય



બાજુમાંથી દેખાતું દશ્ય



ઉપરથી દેખાતું દશ્ય



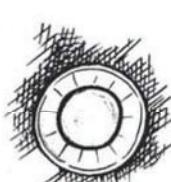
તેવી જ રીતે ઘાલાને આ મુજબ જુદા-જુદા દશ્યોથી જોઈ શકાય.



ઘાલો



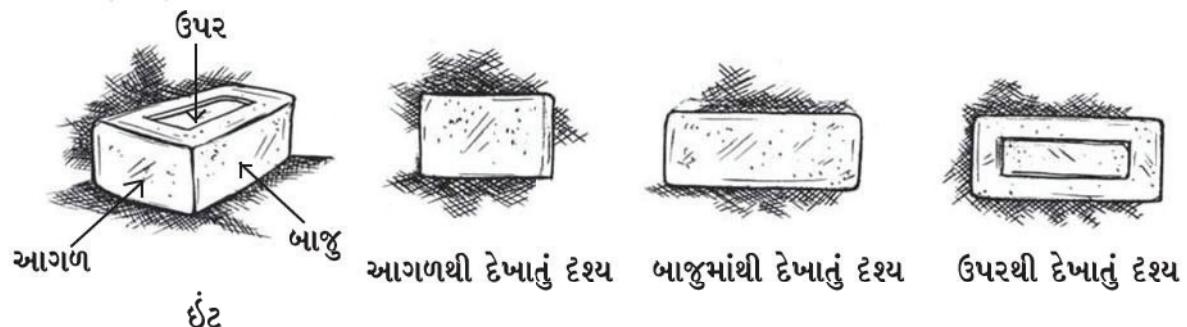
બાજુમાંથી દેખાતું દશ્ય



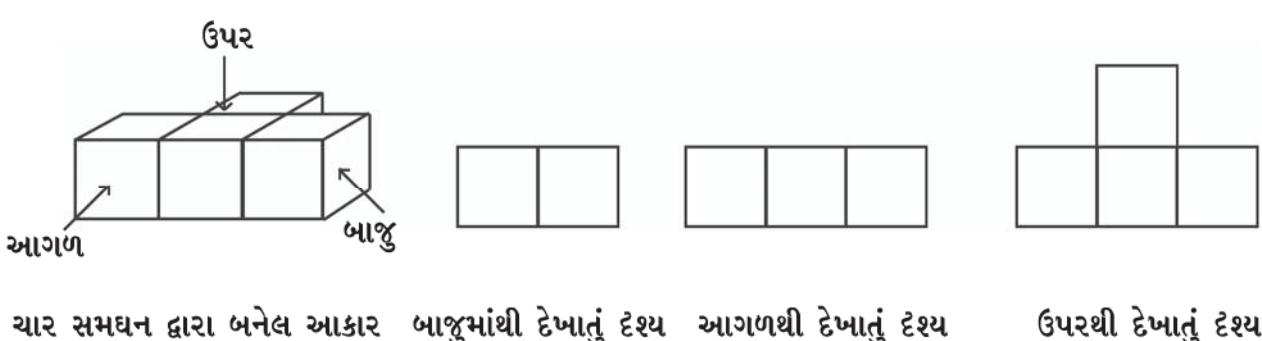
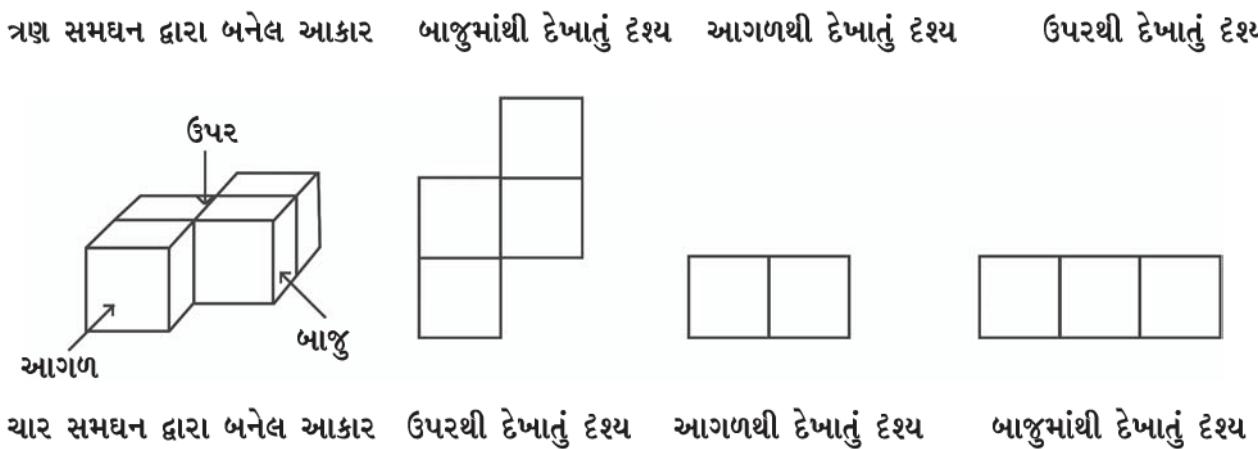
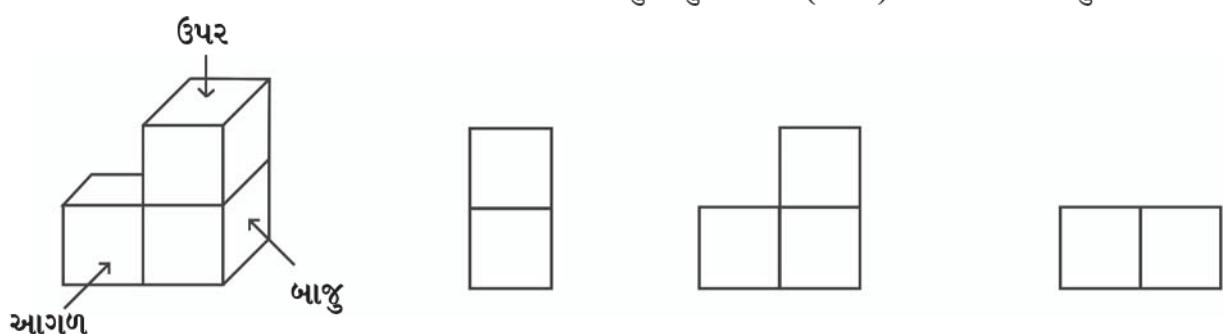
ઉપરથી દેખાતું દશ્ય

એક ઘાલાના ઉપરથી દેખાતા દશ્ય (Top view)માં સમકેન્દ્રીય વર્તુળની જોડ શા માટે જોવા મળે છે ? શું બીજા કેટલાક સ્થાનેથી જોતા ઘાલાનું ‘બાજુએથી દેખાતું દશ્ય’ જુદું પડશે ? વિચારો. ઘાલાનું આગળનું દશ્ય (Front view), પાછળનું દશ્ય (Back view), ડાબી બાજુથી દેખાતું દશ્ય (Left view) અને જમણી બાજુથી દેખાતું દશ્ય (Right view) સરખા જોવા મળે છે. શું આવી રીતે દરેક વસ્તુના બાજુ પરના દેખાવ (Side view) અને આગળના દેખાવ (Front view) સરખા હોય ?

હવે આપણો ઈંટને જુદા-જુદા સ્થાનેથી જોતાં મળતા દર્શયોને ધ્યાનથી જોઈએ.



નીચે કેટલાક સમધનથી બનેલા આકારોના જુદા-જુદા દર્શયો (view) આપેલા છે તેને જુઓ અને સમજો.

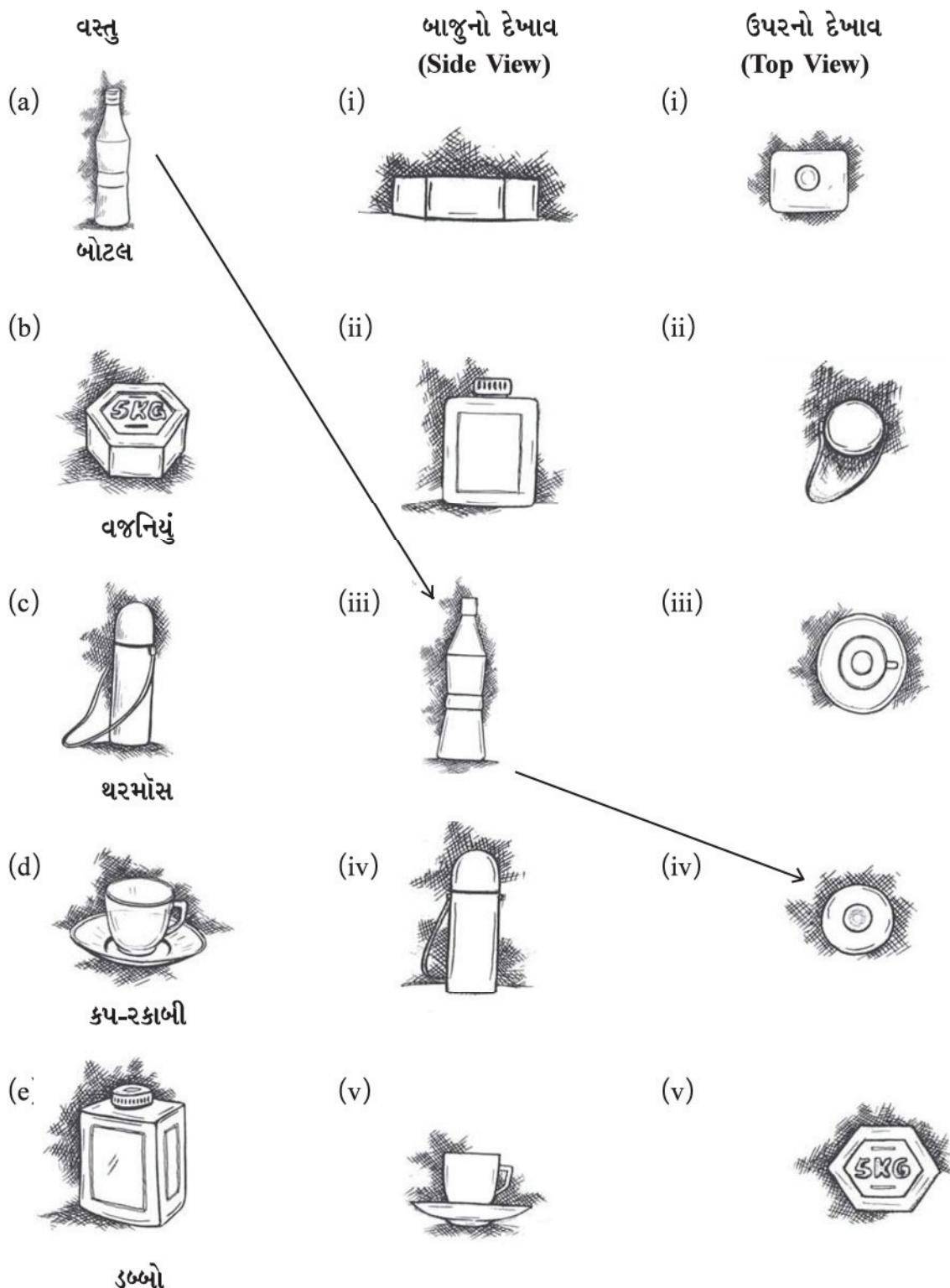


આટલું કરો

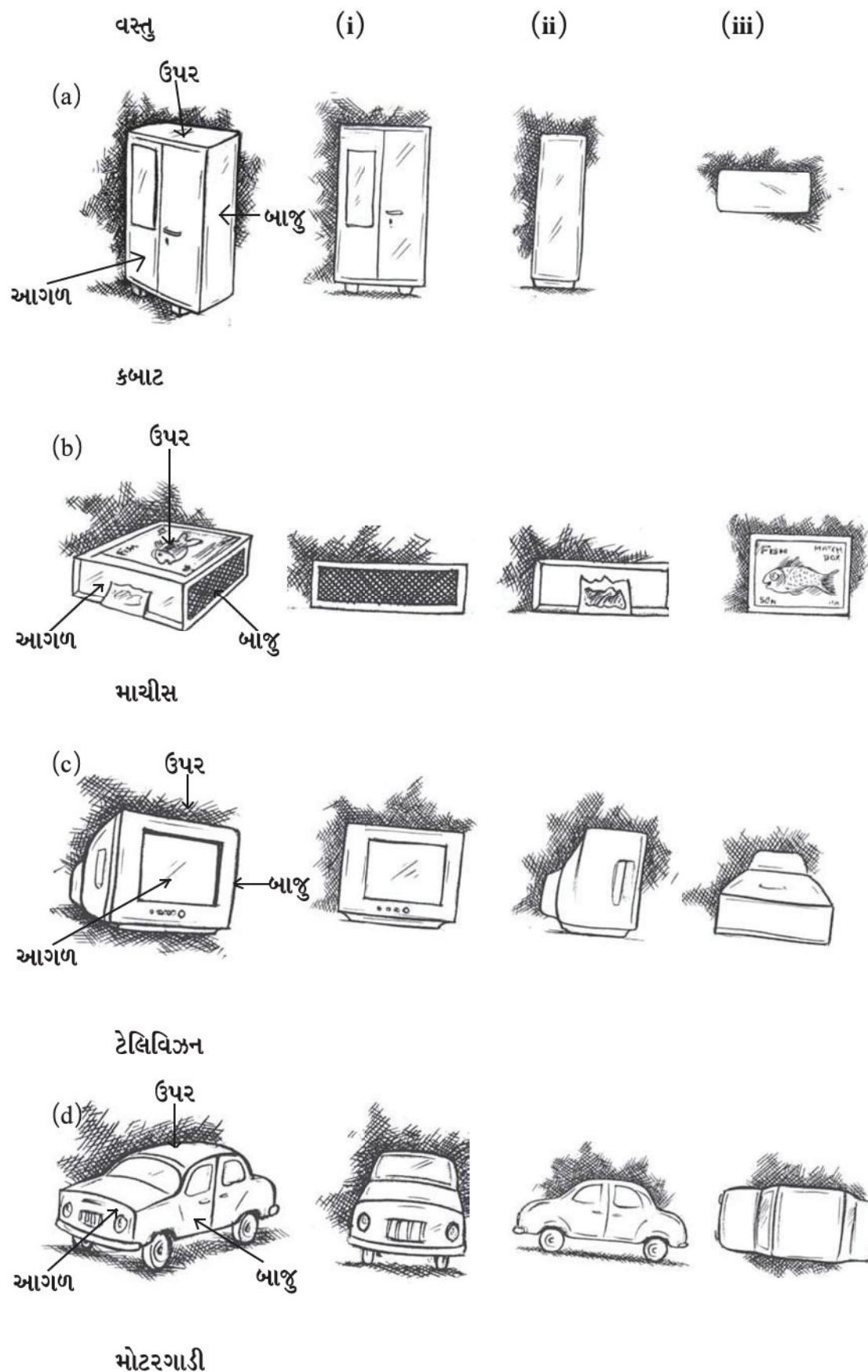
(તમારી આસપાસની જુદી-જુદી વસ્તુઓને જુદા-જુદા સ્થાનેથી જુઓ અને તેથી બનતા વિવિધ દર્શયોની તમારા મિત્ર સાથે ચર્ચો કરો.)

સ્વાધ્યાય 10.1

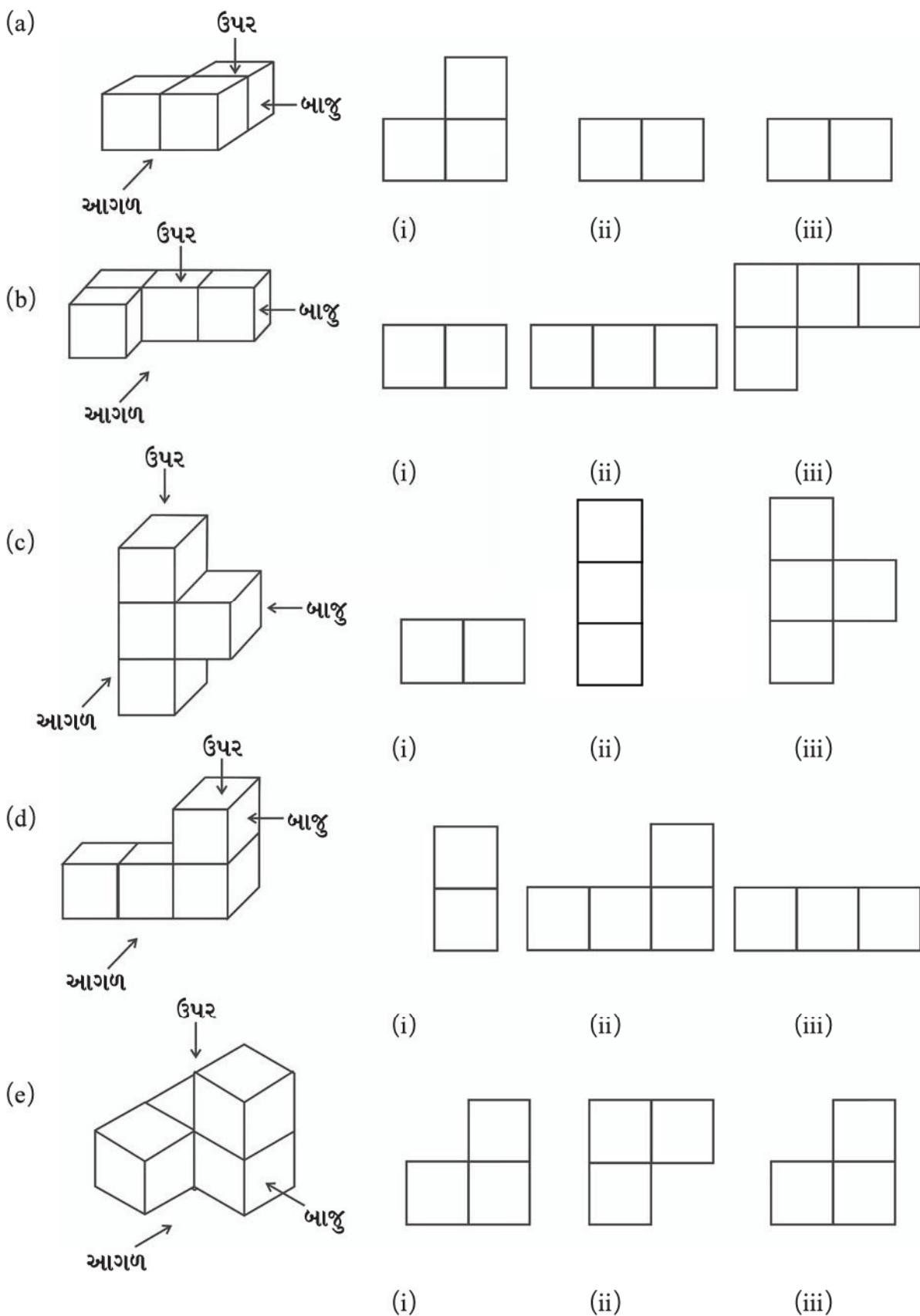
1. અહીં દરેક ઘન વस્તુઓના બે દૃશ્ય (view) બાજુનો દેખાવ (Side view) અને ઉપરનું દૃશ્ય (Top view) આપેલ છે. વસ્તુ અને તેના સાચા દૃશ્યો (view)ને જોડો. પહેલું જોડકું તમારી સમજ માટે બતાવેલ છે.



2. આપેલ ઘન વસ્તુની સામે, તેના ગ્રાણ દશ્ય (view) આપેલ છે. આપેલ દરેક વસ્તુ માટે ઉપર (Top), આગળ (Front) અને બાજુ (Side)ના દશ્ય (view) ઓળખો અને સમજો.

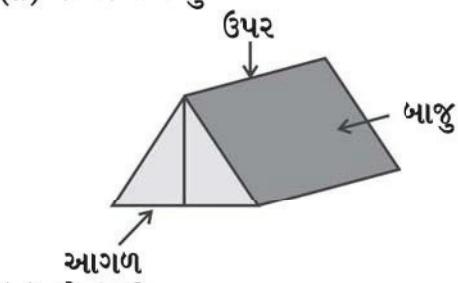


3. આપેલા દરેક ઘન આકાર માટે ઉપરનું દશ્ય (Top view), આગળનું દશ્ય (Front view) અને બાજુનું દશ્ય (Side view) ઓળખો.

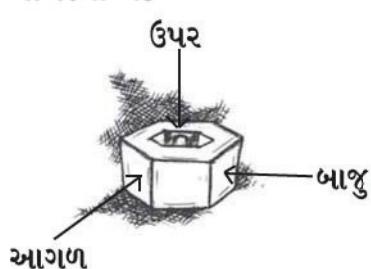


4. નીચે આપેલી વસ્તુઓનું આગળનું દશ્ય (Front view), બાજુનું દશ્ય (Side view) અને ઉપરનું દશ્ય (Top view) તમારી નોટબુકમાં દોરો.

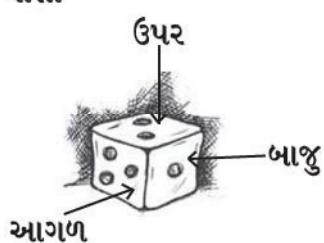
(a) સૈનિકનો તંબુ



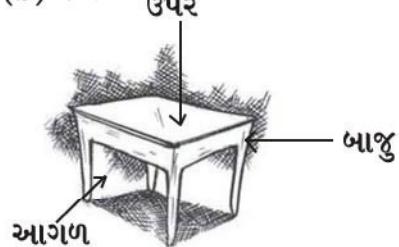
(c) લોખંડની નટ



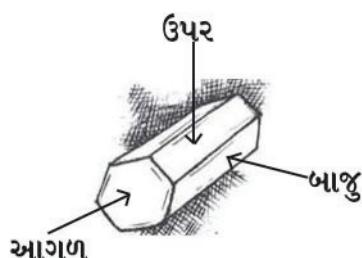
(e) પાસો



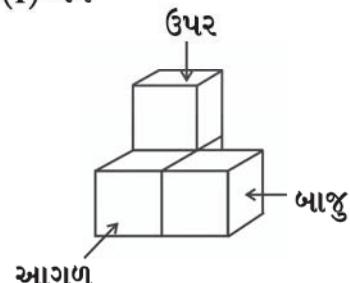
(b) ટેબલ ઉપર



(d) છોલ્યા વગરની પેન્સિલ



(f) ઘન

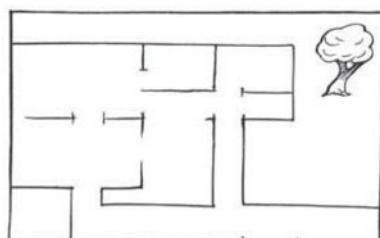


10.3 આપણી આસપાસની જગ્યાનું નકશા સ્વરૂપે આલેખન

તમે પ્રાથમિક શાળાના વર્ગોમાં હતા ત્યારથી જ તમે નકશાઓ વિશે જાણો છો. ભૂગોળ વિષયમાં તમને નકશામાં ચોક્કસ સ્થાન, ચોક્કસ રાજ્ય, ચોક્કસ નદી, પર્વત વગેરેને દર્શાવવાનું પૂછવામાં આવતું હતું. ઈતિહાસ વિષયમાં કદાચ તમને કોઈ નિશ્ચિત સ્થળને નકશામાં દર્શાવી અને ભૂતકાળમાં બનેલ મહત્વપૂર્ણ ઘટના વર્જાવવાનું કહેવામાં આવતું હતું. આ ઉપરાંત તમે નકશામાં નદીઓના પ્રવાહ, રોડ, રેલવે-લાઇન જોતા હતા અને દર્શાવતા હતા. આપણે નકશો કઈ રીતે વાંચી શકીએ? (સમજુ શકીએ?) જ્યારે આપણે નકશો જોઈએ છીએ ત્યારે આપણે શું સમજુએ છીએ અને શું તારણ કાઢીએ છીએ? નકશામાં કઈ માહિતી આપેલ છે અને કઈ માહિતી આપેલ નથી? શું ચિત્ર અને નકશા વચ્ચે કોઈ તફાવત છે? આ વિભાગમાં આપણે આવા જ કેટલાક પ્રશ્નોના જવાબ મેળવીશું. અહીં એક મકાનના ચિત્રની બાજુમાં મકાનનો નકશો આપેલ છે. આ બંનેને ધ્યાનથી જુઓ (આકૃતિ 10.1).



આકૃતિ 10.1



આકૃતિ 10.1ની રજુઆતથી તમે શું તારણ કાઢી શકો ? જ્યારે આપણે એક ચિત્ર દોરીએ છીએ ત્યારે આપણે વાસ્તવિક રજુઆત કરવા પ્રયત્ન કરીએ છીએ. આ માટે આપણે વાસ્તવિક વસ્તુની બધી વિગતો દર્શાવવા પ્રયત્ન કરીએ છીએ, પરંતુ જ્યારે આપણે નકશો દોરીએ છીએ ત્યારે આપણે માત્ર વસ્તુનું સ્થાન અને અન્ય ચીજ-વસ્તુની સાપેક્ષે સ્થાન અને અંતર પર જ વધારે ધ્યાન આપીએ છીએ. નકશામાં આપણે જે-ને વસ્તુના સ્વરૂપને વધુ મહત્વ આપતા નથી. ચિત્ર અને નકશા વચ્ચેનો બીજો ભેદ એ છે કે કોઈ એક જ વસ્તુનું ચિત્ર જુદા-જુદા દસ્તિકોણની સાપેક્ષે જુદા-જુદા સ્વરૂપે પ્રાપ્ત થાય છે, પરંતુ નકશાની બાબતે આવું થતું નથી એટલે કે અવલોકનકાર પોતાનું સ્થાન બદલે છતાં પણ મકાનનો નકશો તો જેમનો તેમ જ રહે છે. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો ચિત્ર દોરવા માટે દસ્તિકોણ ખૂબ જ અગત્યનો છે, પરંતુ નકશા માટે દસ્તિકોણનું મહત્વ નથી.

હવે આકૃતિ 10.2માં સાત વર્ષના રાઘવે દોરેલો નકશો જુઓ તેમાં તેણે તેના ઘરથી તેની શાળાએ પહોંચવાનો માર્ગ દર્શાવેલ છે. આ નકશા પરથી તમે નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપી શકો ?

- (i) રાઘવના ઘરથી તેની શાળા કેટલી દૂર છે ?
- (ii) શું નકશાની અંદરના દરેક વર્તુળ કોઈ એક જ વસ્તુ બતાવે છે ?
- (iii) રાઘવ અને તેની બહેનની શાળામાંથી કોણી શાળા રાઘવના ઘરથી નજીક છે ?

આકૃતિ 10.2માં આપેલ નકશામાંથી ઉપરોક્ત પ્રશ્નોના જવાબ આપવા ખૂબ જ મુશ્કેલ છે. શું તમે કહી શક્શો કે આમ શા માટે ? કારણ એ છે કે આપણે નથી જાણતા કે સ્થળ વચ્ચેનું અંતર સપ્રમાણ છે કે પછી અંદાજે વર્તુળો દોરેલા છે અને આ નાનાં-મોટાં વર્તુળો શું બતાવે છે તે પણ સ્પષ્ટ નથી.

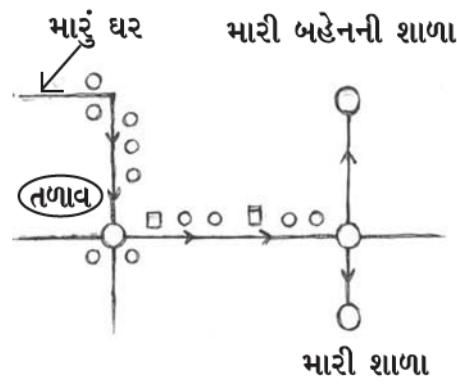
હવે આકૃતિ 10.3માંનો નકશો જુઓ. તેમાં રાઘવની દસ વર્ષની બહેન મીનાએ તેના ઘરથી તેની શાળાનો માર્ગ દર્શાવ્યો છે.

આ નકશો અગાઉના નકશા કરતા અલગ છે. અહીં મીનાએ જુદા-જુદા મહત્વનાં સ્થળો(સીમા ચિહ્નો)ને જુદા-જુદા ચિહ્નોના ઉપયોગથી દર્શાવ્યાં છે અને લાંબા અંતર માટે લાંબી લાઈન તથા ટૂંકા અંતર માટે ટૂંકી લાઈન દોરવામાં આવેલ છે એટલે કે નકશો દોરવામાં પ્રમાણમાપ (સ્કેલ) નો ઉપયોગ કરેલ છે.

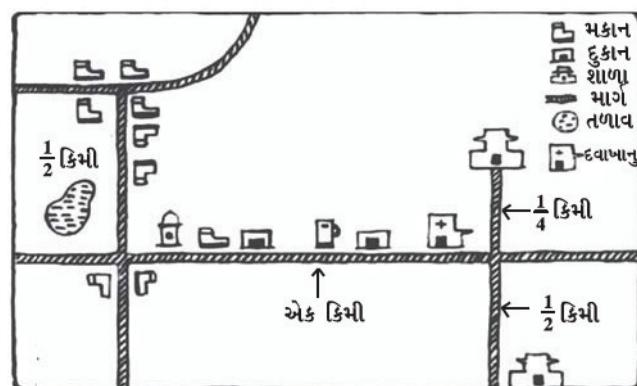
હવે તમે નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપી શકો :

- રાઘવના ઘેરથી રાઘવની શાળા કેટલી દૂર આવેલી છે ?
- કોણી શાળા ઘરથી વધુ નજીક છે, રાઘવની કે મીનાની ?
- માર્ગના મહત્વના ભૂચિહ્નો (અગત્યના સ્થળો) કયા કયા છે ?

આ પરથી આપણાને સમજાયું કે કેટલાક સંકેતોનો ઉપયોગ કરવાથી અને સ્થળો વચ્ચેના અંતર દર્શાવવાથી આપણે નકશાને ઘડી સરળતાથી સમજી શકીએ છીએ. તમે જોયું હશે કે નકશામાં દર્શાવેલ અંતર એ જમીન પરના વાસ્તવિક અંતરને સપ્રમાણ હોય છે. આમ કરવા માટે ચોક્કસ પ્રમાણમાપ (સ્કેલમાપ) ધ્યાનમાં લેવામાં આવે છે, જ્યારે નકશો બનાવતા હોઈએ કે વાંચતા હોઈએ ત્યારે નકશો કેટલા સ્કેલનો છે તે બરાબર જાણવું જોઈએ એટલે કે નકશા પરનું 1 મિલી કે 1 સેમી અંતર વાસ્તવમાં કેટલું અંતર દર્શાવે છે તે જાણવું જરૂરી છે.



આકૃતિ 10.2



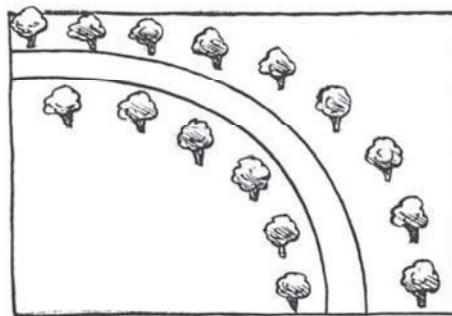
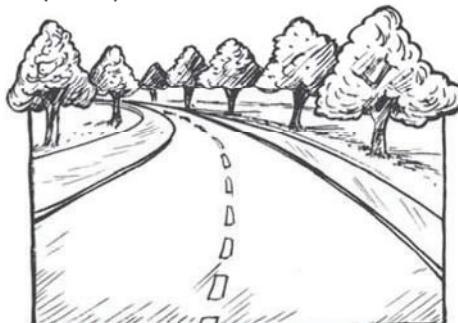
આકૃતિ 10.3

અર્થાતું નકશો દોરતી વખતે જમીન પરના 1 કિમી કે 10 કિમી કે 100 કિમી અંતરને નકશામાં 1 મિલી કે 1 સેમી દ્વારા દર્શાવી શકાય. આપણી જરૂરિયાત મુજબના માપના નકશાઓ તૈયાર કરવા નિશ્ચિત પ્રમાણમાપ (સ્કેલમાપ) ધ્યાનમાં લેવામાં આવે છે. જુદા-જુદા માપના નકશામાં જુદા-જુદા સ્કેલમાપ હોય છે. પરંતુ એક જ નકશામાં એક જ સ્કેલમાપ હોય છે. આ બાબત ભૂલવી ન જોઈએ. તે સમજવા ભારતના નકશામાં ગુજરાતના શહેરો જુઓ અને ગુજરાતના નકશામાં ગુજરાતના શહેરો જુઓ અને આ બંને નકશાના પ્રમાણમાપ (સ્કેલમાપ) પણ ચકાસો.

તમે જોશો કે ભારત અને ગુજરાતના નકશા માપમાં સરખા હોવા છતાં બંને નકશામાં 1 સેમી જેટલી જગ્યા જુદા-જુદા માપનું અંતર બતાવતા હશે એટલે કે ભારતના નકશા કરતાં ગુજરાતના નકશામાં 1 સેમીને સપ્રમાણ અંતર ઓફું હશે જ્યારે ભારતના નકશામાં 1 સેમીને સપ્રમાણ અંતર વધુ હશે આમ નકશામાં સ્કેલમાપનો ઉપયોગ કરી વિશાળ જગ્યાઓને મર્યાદિત જગ્યામાં દર્શાવી શકીએ છીએ, તેથી નકશામાં 1 સેમી એ ઘણું મોટું અંતર દર્શાવે છે.

ટૂકુમાં કહીએ તો...

- (1) નકશા દ્વારા નિશ્ચિત વસ્તુ/સ્થળને અન્ય વસ્તુ/સ્થળની સાપેક્ષ (સંદર્ભ)માં દર્શાવાય છે.
- (2) જુદી-જુદી વસ્તુ/સ્થળને દર્શાવવા માટે જુદા-જુદા સંકેતોનો (સંજ્ઞાઓનો) ઉપયોગ થાય છે.
- (3) નકશામાં કોઈ પરિપ્રેક્ષ્ય (યથાર્થ ચિત્ર) કે સંદર્ભ નથી. જેથી નકશામાં દસ્તિબંદુ કે દસ્તિકોડાને કોઈ સ્થાન નથી. એટલે કે નકશામાં નજીકની વસ્તુ મોટી અને દૂરની વસ્તુ નાની દર્શાવવાની જરૂર હોતી નથી. નકશામાં દરેક સમાન વસ્તુનું કંઈ એકસરખું રાખવામાં આવે છે. કોઈ પણ સ્થળનો નકશો હંમેશાં તેના Top view(ઉપરથી દેખાતું દશ્ય)ને ધ્યાનમાં રાખી દોરવામાં આવે છે. નકશામાં અન્ય કોઈ દશ્ય (view)ને સ્થાન નથી. આ બાબત સમજવા આકૃતિ 10.4 જુઓ.

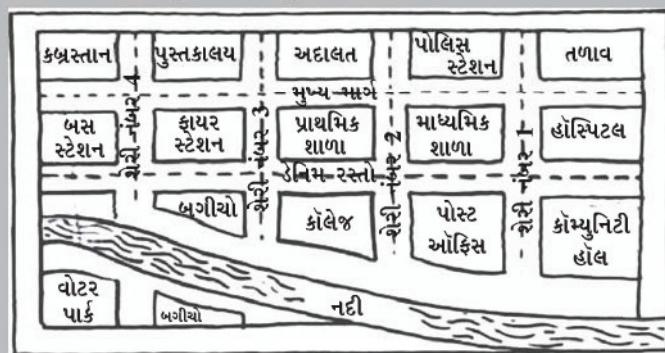


આકૃતિ 10.4

- (4) નકશામાં પ્રમાણમાપ (સ્કેલમાપ)નો ઉપયોગ થાય છે નિશ્ચિત નકશા માટે પ્રમાણમાપ (સ્કેલમાપ) એક જ રહે છે એટલે કે બદલાતું નથી. વાસ્તવિક અંતરને પ્રમાણસર ઘટાડીને નકશાને કાગળ પર દર્શાવાય છે.

આટલું કરો

1. આ એક શહેરનો નકશો જુઓ (આકૃતિ 10.5).



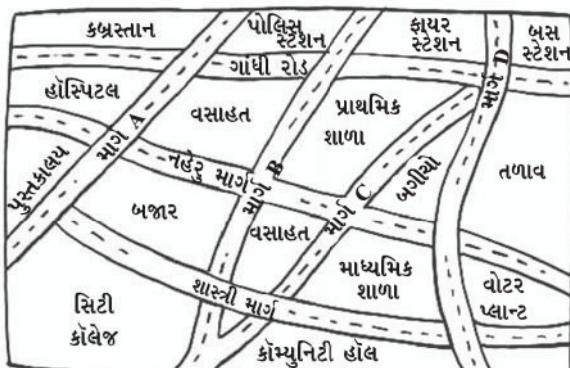
આકૃતિ 10.5

- (a) નકશામાં રંગ પૂરો : પાણીમાં વાદળી, ફાયર સ્ટેશનમાં લાલ, પુસ્તકાલયમાં નારંગી, શાળામાં પીળો, બગીયામાં લીલો, કોમ્પ્યુનિટી સેન્ટરમાં ગુલાબી, હોસ્પિટલમાં જાંબલી, કબ્રસ્તાનમાં કચ્છાઈ.

- (b) શેરી નંબર 2 અને ડેનિમ માર્ગ જ્યાં ભેગા થાય છે ત્યાં લીલા રંગનો X કરો. શેરી નંબર 3 અને નદી જ્યાં ભેગા થાય છે ત્યાં કાળા રંગનો Y કરો. મુખ્ય માર્ગ અને શેરી નંબર 1 ભેગા થાય છે ત્યાં લાલ રંગનો Z કરો.
- (c) કોલેજથી તળાવ સુધીનો ટૂંકો રસ્તો કથ્થાઈ રંગથી દર્શાવો.
2. તમારા ઘરથી તમારી શાળાનો નકશો દોરો. તેમાં મહત્વનાં સ્થળો (સીમાચિહ્નો) દર્શાવો.

સ્વાધ્યાય 10.2

1. એક શહેરના નકશા પર નજર કરો.

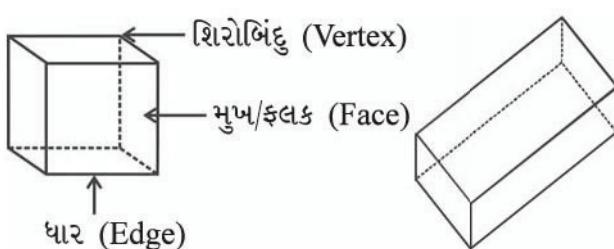


નકશા પરથી આપેલ પ્રવૃત્તિ કરો અને પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

- (a) નકશામાં આ રીતે રંગ પૂરો : પાણી-ભયુ, ફાયર સ્ટેશન-લાલ, પુસ્તકાલય-નારંગી, શાળા-પીળો, બગીયો-લીલો, કોલેજ-ગુલાબી, હોસ્પિટલ-જાંબલી, કષેત્રસાન-કથ્થાઈ.
- (b) નહેરુ રોડ અને રોડ 'C' જ્યાં ભેગા થાય છે. ત્યાં લીલા રંગનો 'X' કરો. ગાંધી રોડ અને રોડ 'A' જ્યાં મળતાં હોય ત્યાં લીલા રંગનો 'Y' કરો.
- (c) બસ સ્ટેશનથી પુસ્તકાલય જવાનો ટૂંકો માર્ગ લાલ રંગથી દોરો.
- (d) બગીયો અને બજાર બેમાંથી પૂર્વ દિશામાં શું આવેલ છે ?
- (e) પ્રાથમિક શાળા અને માધ્યમિક શાળામાંથી ક્યું સ્થળ વધારે દક્ષિણ દિશામાં આવેલ છે ?
2. ચોક્કસ સ્કેલમાપ(પ્રમાણમાપ) લઈને તમારા વર્ગખંડનો નકશો દોરો અને વર્ગની જુદી-જુદી વસ્તુઓને સંકેતથી દર્શાવો.
3. ચોક્કસ પ્રમાણમાપ (સ્કેલ) લઈને તમારી શાળાના મેદાનનો નકશો દોરો. તેમાં શાળાના મેદાનની દરેક વસ્તુ, મુખ્ય મકાન, બગીયો વગેરે દર્શાવો.
4. તમારો ભિત્ર કોઈ પણ મુશ્કેલી વગર તમારા ઘરે પહોંચી શકે તે માટેની સૂચના સાથેનો રસ્તો દર્શાવતો નકશો દોરો.

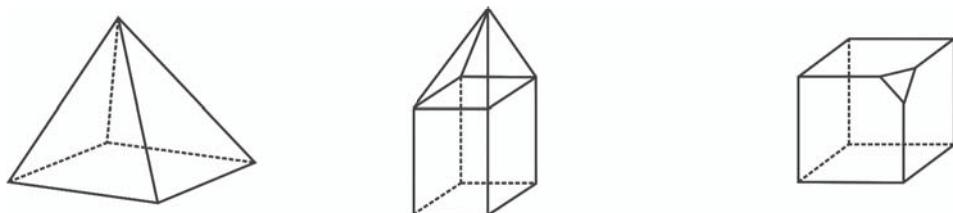
10.4 શિરોબિંદુ (Vertex), ધાર (Edge) અને ફલક (Face)

નીચેના ઘન આકારોને જુઓ :

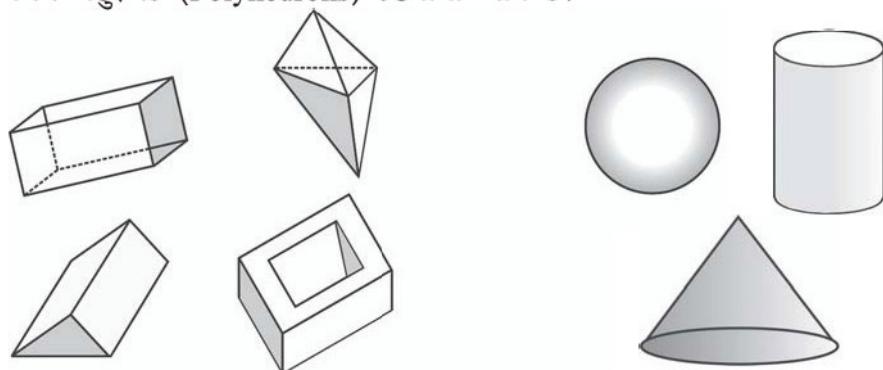


96BHT7

ઉદ્ઘાસું :
મારે શિરોબિંદુ નથી.
મારે સપાટ મુખફલક
નથી. હું કોણ છું ?



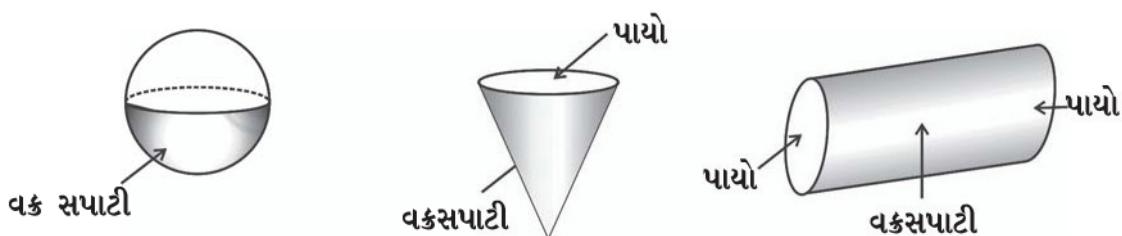
ઉપરોક્ત તમામ ઘન બહુકોણના જોડાણથી તૈયાર થયેલ છે. બહુકોણથી વેરાતા સમતલીય ભાગને ફલક (Face) કહેવામાં આવે છે. આમ, ઉપરોક્ત તમામ ઘન આકારો ફલક (Faces)થી બનેલા છે. આ ફલક જ્યાં મળે છે તેને ધાર (Edges) કહે છે. આ ધાર રેખાખંડ સ્વરૂપે હોય છે. આ ધાર જ્યાં મળે છે, તેને શિરોબિંદુ (Vertices) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ શિરોબિંદુ બિંદુ સ્વરૂપે હોય છે. આમ, આવા ઘનને બહુફલક (Polyhedrons) કહેવામાં આવે છે.



આ બહુફલકો (Polyhedrons) છે

આ બહુફલકો (Polyhedrons) નથી

બહુફલક (Polyhedrons) હોય બહુફલક ન હોય તેવા ઘન આકારો (Non-polyhedrons) કઈ રીતે એકબીજાથી જુદા પડે છે? આ વાત સમજવા ઉપરોક્ત આકૃતિનો કાળજીપૂર્વક અભ્યાસ કરો. તમે જોઈ શકશો કે Non-polyhedrons ઘન આકારમાં વક્ત સપાટી આવેલી છે, જ્યારે Polyhedronsમાં માત્ર સમતલ ભાગ જ આવે છે. વક્તીય સપાટી આવતી નથી. નીચેના ત્રણ સામાન્ય ઘનના પ્રકારોને તમે જાણો છો :



ગોલક

શંકુ

નળાકાર

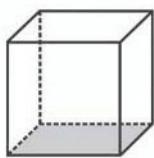
બહિર્વત બહુફલક : બહિર્વત બહુકોણ (Convex Polygons)નો ખ્યાલ યાદ કરો બહિર્વત બહુફલક (Convex Polyhedrons)નો ખ્યાલ બહિર્વત બહુકોણ જેવો જ છે.



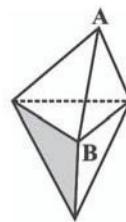
બહિર્વત બહુફલક છે

બહિર્વત બહુફલક નથી

સામાન્ય બહુફલક : જ્યારે બહુફલકના દરેક ફલક સામાન્ય ફલક હોય અને તેના દરેક શિરોબિંદુ (Vertex) પર સરખી સંખ્યાના ફલક મળતા હોય ત્યારે તેને સામાન્ય બહુફલક (Regular Polyhedrons) કહેવામાં આવે છે.

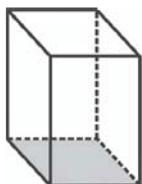


(આ સામાન્ય બહુફલક છે. તેના દરેક ફલક એકરૂપ (Congruent), સામાન્ય બહુકોણ છે. તેના શિરોબિંદુ (Vertices) પર સરખી સંખ્યામાં ફલક મળે છે.)

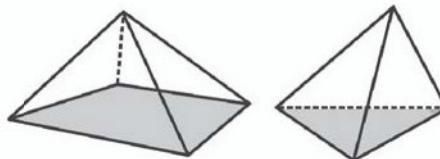
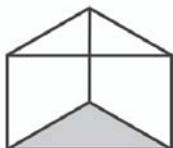


(સામાન્ય બહુફલક નથી, બધી બાજુઓ એકરૂપ (Congruent) છે, પણ દરેક શિરોબિંદુ (Vertices) પાસે સરખી સંખ્યામાં ફલક ભેગા થતા નથી. અહીં A બિંદુ આગળ તરણ ફલક મળે છે. B બિંદુ આગળ ચાર ફલક મળે છે.)

બહુફલકના અગત્યના બે પ્રકાર છે : (1) પ્રિઝમ (2) પિરામિડ



આ પ્રિઝમ છે



આ પિરામિડ છે

જે બહુફલકનો પાયો અને મથાળું એકરૂપ Congruent બહુકોણ હોય અને બાકીના ફલક સમાંતર બાજુ ચતુર્ભુજોણ હોય, તેને પ્રિઝમ કહે છે. પણ પિરામિડમાં (કોઈપણ સંખ્યાની બાજુવાળો) બહુકોણ પાયા તરીકે હોય છે. પાયાની દરેક બાજુમાંથી શરૂ થતાં ફલકો ત્રિકોણ આકારના હોય છે. આ ત્રિકોણાકાર ફલકો એક જ શિરોબિંદુ (Vertex)માં મળે છે.

પ્રિઝમ અને પિરામિડ તેના પાયા પરથી ઓળખાય છે. આમ ષટ્કોણીય (Hexagonal) પ્રિઝમનો પાયો ષટ્કોણથી બનેલો હોય છે અને ત્રિકોણીય પિરામિડનો પાયો ત્રિકોણ હોય છે. શું લંબચોરસીય પ્રિઝમ હોય ? ચોરસીય પિરામિડ કેવો હોય ? સ્પષ્ટ છે કે તેમના પાયા અનુક્રમે લંબચોરસ અને ચોરસ હશે.

આટલું કરો

નીચે કોઈકમાં આપેલા બહુફલકના ફલક (Faces), ધાર (Edges) અને શિરોબિંદુ(Vertices)-ની સંખ્યા દર્શાવો. અહીં V એટલે શિરોબિંદુ (Vertices)ની સંખ્યા F એટલે ફલક (Faces)-ની સંખ્યા અને E એટલે Edges(ધાર)-ની સંખ્યા છે.



ધન	F	V	E	F + V	E + 2
લંબઘન					
ત્રિકોણીય પિરામિડ					
ત્રિકોણીય પ્રિઝમ					
ચોરસ પાયાવાળો પિરામિડ					
ચોરસ પાયાવાળો પ્રિઝમ					

કોઈકના છેલ્લા બે ખાનાની માહિતી શું દર્શાવે છે ? દરેક કિસ્સામાં (દરેક બહુફ્લક માટે) તમને $F + V = E + 2$ મળે છે ? એટલે કે $F + V - E = 2$ મળે છે ? આ સંબંધને યુલર (Euler)નું સૂત્ર કહે છે. અલખતા, આ સૂત્ર દરેક બહુફ્લક માટે સાચું છે.

વિચારો, ચર્ચા કરો અને લખો

કોઈ પણ બહુફ્લકમાંથી થોડો ભાગ કાપી નાખવામાં આવે તો F , V અને E માં શું ફેરફાર થશે ? (આ બાબત વિચારવા સૌ પ્રથમ સમધન લો. હવે તેનો ખૂણો કાપી નાખો અને હવે વિચારો F , V અને E માં શું ફેરફાર થયો ?)

સ્વાધ્યાય 10.3

1. શું કોઈ બહુફ્લકને આટલા ફલક હોઈ શકે ?
 (i) ત્રિજ્ઞા ત્રિકોણ
 (ii) ચાર ત્રિકોણ
 (iii) એક ચોરસ અને ચાર ત્રિકોણ
2. શું આપેલી કોઈપણ સંખ્યાના ફલકથી બહુફ્લક બની શકે ?
 (સૂચન : પિરામિને ધ્યાનમાં રાખી વિચારો.)
3. નીચેનામાંથી કઈ વસ્તુ પ્રિઝમ છે ?
 (i)
 (ii)

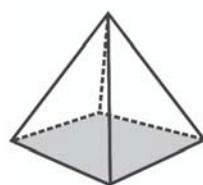


ખીલી



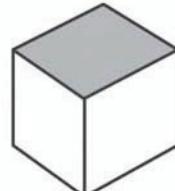
છોલ્યા વગરની પેન્સિલ

(iii)



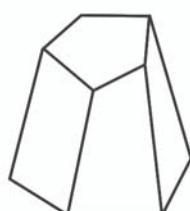
પેપર વેઈટ

(iv)

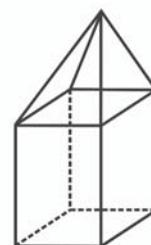


ખોખું

4. (i) પ્રિઝમ અને નળાકારમાં શું સામ્ય છે ?
 (ii) પિરામિને શંકુમાં શું સામ્ય છે ?
5. શું ચોરસ પ્રિઝમ એ સમધન જેવો જ હોય છે. સમજાવો.
6. યુલર (Euler)નું સૂત્ર નીચેના ઘનાકાર માટે તપાસો.



(i)



(ii)

7. યુલર(Euler's)ના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી અજ્ઞાત સંખ્યા મેળવો.

ફલક (F)	?	5	20
શિરોબિંદુ (V)	6	?	12
ધાર (E)	12	9	?

8. શું કોઈ બહુફલકને 10 ફલક (Faces), 20 ધાર (Edges) અને 15 શિરોબિંદુ (Vertices) હોઈ શકે ?

આપણો શું ચર્ચા કરી ?

1. 2D અને 3D વસ્તુઓની સમજ
2. જુદી-જુદી વસ્તુમાં રહેલ મુખ્ય/મૂળ આકારોની ઓળખ
3. 3D વસ્તુઓ જુદી-જુદી જગ્યાએથી જુદી-જુદી દેખાય છે.
4. નકશા ચિત્ર કરતાં અલગ હોય છે.
5. નકશામાં નિશ્ચિત વસ્તુ/સ્થળને અન્ય વસ્તુ/સ્થળની સાપેક્ષમાં દર્શાવવામાં આવે છે.
6. નકશામાં જુદી-જુદી વસ્તુ/સ્થળને દર્શાવવા જુદા-જુદા ખાસ સંજ્ઞા કે સંકેતોનો ઉપયોગ થાય છે.
7. નકશામાં કોઈ સંદર્ભ કે દાખિકોણને ધ્યાનમાં લેવામાં આવતો નથી.
8. કોઈ એક નકશામાં પ્રમાણમાપ (સ્કેલ) અચળ રહે છે, ફરતો નથી.
9. યુલર (Euler)નું સૂત્ર : કોઈ પણ બહુફલક માટે $F + V - E = 2$

જ્યાં F = ફલકની સંખ્યા

V = શિરોબિંદુની સંખ્યા

E = ધારની સંખ્યા

