



## રાશિઓની તુલના

પ્રકરણ  
8

### 8.1 ગુણોત્તર અને ટકાવારીનું પુનરાવર્તન

આપણને ખબર છે કે ગુણોત્તર એટલે બે રાશિઓની સરખામણી.

એક ટોપલીમાં બે પ્રકારનાં ફળો છે. તેમાં 20 સફરજન અને 5 નારંગી છે.  
તો નારંગીની સંખ્યા અને સફરજનની સંખ્યાનો ગુણોત્તર =  $5 : 20$ .

અપૂર્ણાંકનો ઉપયોગ કરી આ સરખામણી આ રીતે થઈ શકે  $\frac{5}{20} = \frac{1}{4}$

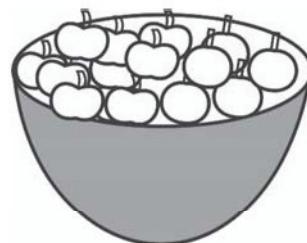
નારંગીની સંખ્યા એ સફરજનની સંખ્યા કરતાં  $\frac{1}{4}$  જેટલી છે.

ગુણોત્તરના રૂપમાં તે  $1 : 4$  લખાય અને “1 જેમ 4” એમ વંચાય છે.

અથવા

સફરજનની સંખ્યા અને નારંગીની સંખ્યાનો ગુણોત્તર  $\frac{20}{5} = \frac{4}{1}$  એટલે કે સફરજનની સંખ્યા એ નારંગીની સંખ્યા કરતાં 4 ગણી છે.

આ સરખામણી ટકાવારી દ્વારા પણ થઈ શકે છે.



અહીં 25 ફળો પૈકી 5 નારંગી

છે, તેથી નારંગીની ટકાવારી

$$\frac{5}{25} \times \frac{4}{4} = \frac{20}{100} = 20\%$$

[છેદમાં 100 લાવવા]

અથવા

ત્રિચાશીની રીતે :

અહીં 25 ફળો પૈકી નારંગીની સંખ્યા 5

છે, તેથી 100 ફળોમાંથી નારંગીની સંખ્યા

$$\frac{5}{25} \times 100 = 20$$

આમ, ટોપલીમાં માત્ર સફરજન અને નારંગી જ હોય

તો સફરજનની ટકાવારી + નારંગીની ટકાવારી = 100

અથવા સફરજનની ટકાવારી + 20 = 100

અથવા સફરજનની ટકાવારી = 100 – 20 = 80

એટલે કે ટોપલીમાં 20% નારંગી અને 80% સફરજન છે.

**ઉદાહરણ 1 :** શાળામાં ધોરણ VII માટે પ્રવાસ નક્કી કરવામાં આવે છે. જેમાં કુલ વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યામાંથી 60% છોકરીઓ છે અને તેમની સંખ્યા 18 છે.

પ્રવાસનું સ્થળ શાળાથી 55 કિમી દૂર છે અને પરિવહન સંસ્થા ₹ 12 પ્રતિ કિમી વસૂલ કરે છે.

અલ્પાહારની કુલ કિમત ₹ 4280 છે.

શું તમે કહી શક્શો કે,

1. વર્ગમાં છોકરીઓની સંખ્યા અને છોકરાઓની સંખ્યાનો ગુણોત્તર કેટલો ?
2. જો બે શિક્ષકો વર્ગ સાથે જતાં હોય તો વ્યક્તિ દીઠ ખર્ચ કેટલો ?
3. જો પ્રવાસનું પ્રથમ વિરામ સ્થળ 22 કિમી દૂર હોય તો તે પ્રવાસના કુલ 55 કિમીના કેટલા ટકા થાય ? પ્રવાસમાં બાકી રહેલ અંતરની ટકાવારી શું થાય ?

**ઉકેલ :**

1. છોકરીઓ અને છોકરાઓનો ગુણોત્તર શોધવા માટે આશિમા અને જહોન નીચે મુજબ જવાબ આપે છે.
- તેમણે છોકરાઓની સંખ્યા અને વિદ્યાર્થીઓની કુલ સંખ્યા શોધવાની છે.

**આશિમાની રીત**

ધારો કે, વિદ્યાર્થીઓની કુલ સંખ્યા  $x$  છે.  
 $x$  ના  $60\%$  છોકરીઓ છે.  
 $\therefore x$  ના  $60\% = 18$

$$\frac{60}{100} \times x = 18$$

અથવા

$$x = \frac{18 \times 100}{60} = 30$$

વિદ્યાર્થીઓની કુલ સંખ્યા = 30

**જહોને ત્રિરાશિની રીત વાપરી**

100 વિદ્યાર્થીઓમાંથી 60 છોકરીઓ છે.  
 $\frac{100}{60}$  વિદ્યાર્થીઓમાંથી 1 છોકરી છે,  
તો કેટલા વિદ્યાર્થીઓમાંથી 18 છોકરીઓ હશે ?

વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા =  $\frac{100}{60} \times 18$   
= 30

તેથી છોકરાઓની સંખ્યા =  $30 - 18 = 12$

હવે, છોકરીઓની સંખ્યા અને છોકરાઓની સંખ્યાનો ગુણોત્તર  $18 : 12$  અથવા  $\frac{18}{12} = \frac{3}{2}$  હશે.

જેને  $3 : 2$  લખાય અને “3 જેમ 2” વંચાય છે.

2. વ્યક્તિ દીઠ કિંમત શોધવા :

પરિવહનનો ખર્ચ = કુલ અંતર બંને તરફનું  $\times$  ભાવ

$$= ₹ (55 \times 2) \times ₹ 12$$

$$= ₹ 110 \times 12$$

$$= ₹ 1320$$

કુલ ખર્ચ = અલ્યાહારનો ખર્ચ + પરિવહનનો ખર્ચ

$$= ₹ 4280 + ₹ 1320$$

$$= ₹ 5600$$

કુલ વ્યક્તિઓ = 18 છોકરીઓ + 12 છોકરાઓ + 2 શિક્ષકો

$$= 32 વ્યક્તિઓ$$

પછી, આશિમા અને જહોને ત્રિરાશિની રીત વાપરીને માથા દીઠ કિંમત શોધી.

32 વ્યક્તિ માટે વપરાયેલી રકમ = ₹ 5600

તો એક વ્યક્તિ માટે વપરાયેલી રકમ =  $\frac{5600}{32} = ₹ 175$

3. પ્રથમ વિરામ સ્થળનું અંતર = 22 કિમી.



અંતરની ટકાવારી શોધવા માટે

### આશિમાની રીત

$$\frac{22}{55} = \frac{22}{55} \times \frac{100}{100} = \frac{40}{100} = 40\%$$

$$\left[ \begin{array}{l} \text{તેણે ગુજરાતરનો} \\ \text{ગુજરાત} \frac{100}{100} = 1 \\ \text{વડે કર્યો અને} \\ \text{ટકાવારીમાં રૂપાંતર કર્યું. } \end{array} \right]$$

અથવા

### જ્હોને ત્રિરાશિની રીત વાપરી

55 કિમીમાંથી 22 કિમી. અંતર કાયું.

1 કિમીમાંથી  $\frac{22}{55}$  કિમી. અંતર કાયું

100 કિમીમાંથી  $\frac{22}{55} \times 100$  કિમી

અંતર કાયું

કુલ અંતરનું 40% અંતર કાયું.

બંને જવાબ સરખા છે. આમ, તેઓ જે સ્થળે પહોંચ્યા છે તે સ્થળનું શાળાથી અંતર (કુલ અંતરના) 40% છે.

∴ બાકીના અંતરની ટકાવારી

$$= 100\% - 40\% = 60\%$$

### પ્રયત્ન કરો

એક પ્રાથમિક શાળાના વિદ્યાર્થીઓના વાલીઓને પૂછવામાં આવ્યું કે તેઓ એક દિવસમાં કેટલા કલાક તેઓના બાળકોને ગૃહકાર્યમાં મદદ કરે છે ?

90 વાલીઓ એવા હતા કે જેઓ પોતાના બાળકને  $\frac{1}{2}$  થી  $1\frac{1}{2}$  કલાક મદદ કરે છે. બાજુની આકૃતિમાં વાલીઓ પોતાના બાળકને મદદ કરવા જે સમય ફાળવે છે, તેના પરથી તેઓનું (વાલીની સંખ્યાનું) વિભાજન કરેલ છે.

20% વાલીઓ  $1\frac{1}{2}$  કલાકથી વધારે સમય મદદ કરે છે, 30% વાલીઓ

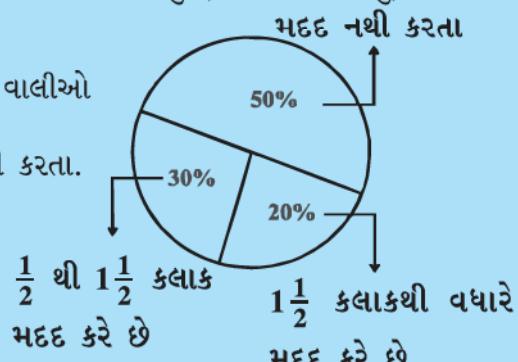
$\frac{1}{2}$  થી  $1\frac{1}{2}$  કલાક મદદ કરે છે અને 50% વાલીઓ મદદ નથી કરતા.

આ પરથી નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

(i) કુલ કેટલા વાલીઓને પૂછવામાં આવ્યું હતું ?

(ii) કેટલા વાલીઓ મદદ જ નહોતા કરતા ?

(iii) કેટલા વાલીઓ  $1\frac{1}{2}$  કલાકથી વધારે સમય મદદ કરતા હતા ?



### સ્વાધ્યાય 8.1

- નીચે આપેલ સંખ્યાઓનો ગુજોત્તર શોધો.
  - સાયકલની ઝડપ 15 કિમી/કલાક અને સ્કૂટરની ઝડપ 30 કિમી/કલાક
  - 5 મીટર અને 10 કિમી
  - 50 પૈસા અને ₹ 5 રૂપિયા
- નીચે આપેલ ગુજોતરોનું ટકાવારીમાં રૂપાંતર કરો.
  - 3 : 4
  - 2 : 3
- 25 વિદ્યાર્થીઓમાંથી 72% વિદ્યાર્થીઓ ગણિતમાં રસ લે છે, તો કેટલા વિદ્યાર્થી ગણિતમાં રસ લેતા નથી ?
  - 2 : 3
- એક ફૂટબોલ ટીમ તેમણે રમેલી મેચમાંથી 10 મેચ જતી હતી. જો તેમની જતેલી મેચની ટકાવારી 40% હોય તો તેઓ કુલ કેટલી મેચ રમ્યા હશે ?
  - 2 : 3
- જો ચમેલી પાસે તેની રકમના 75% વાપર્યા પછી ₹ 600 બાકી રહ્યા હોય, તો તેની પાસે શરૂઆતમાં કુલ કેટલી રકમ હશે ?
  - ₹ 1200



6. એક શહેરમાં કુલ વ્યક્તિમાંથી 60% વ્યક્તિઓને ટિકેટ, 30% વ્યક્તિઓને ફૂટબોલ અને બાકીની વ્યક્તિઓને બીજી રમતો ગમે છે. જો શહેરમાં કુલ 50 લાખ વ્યક્તિઓ હોય તો પ્રત્યેક રમતમાં કુલ વ્યક્તિઓની સંખ્યા કેટલી હશે ?

### 8.2 ટકાવારીમાં વધારો કે ઘટાડો શોધવો

આપણાને આપણા રોજિંદા જીવનમાં આવી જાણકારી મળતી રહે છે.

- (i) છાપેલ કિમતમાં 25% છૂટ  
(ii) પેટ્રોલની કિમતમાં 10% વધારો  
ચાલો, આપણે આવાં થોડાં વધુ ઉદાહરણ જોઈએ.

**ઉદાહરણ 2 :** ગયા વર્ષ એક સ્કૂટરની કિમત ₹ 34,000 હતી. આ વર્ષ તેની કિમતમાં 20% વધારો થયો, તો હાલ તેની કિમત શું હશે ?

**ઉકેલ :**

અમિતા કહે છે કે તે પહેલા કિમતમાં વધારો શોધશે જે ₹ 34,000ના 20% છે અને પછી નવી કિમત શોધશે.

$$\text{₹ } 34,000 \text{ના } 20\% = \frac{20}{100} \times \text{₹ } 34,000$$

$$= \text{₹ } 6800$$

$$\begin{aligned}\text{નવી કિમત} &= જૂની કિમત + \text{કિમતમાં વધારો} \\ &= \text{₹ } 34,000 + \text{₹ } 6800 \\ &= \text{₹ } 40,800\end{aligned}$$

અથવા

સુનીતાએ ત્રિરાશિની રીત વાપરી.  
20% વધારો એટલે ₹ 100ના ₹ 120  
તેથી ₹ 34,000માં કેટલો વધારો ?

$$\begin{aligned}\text{કિમતમાં વધારો} &= \frac{120}{100} \times 34,000 \\ &= \text{₹ } 40,800\end{aligned}$$

આ રીતે કિમતમાં ટકાવારીનો ઘટાડો શોધવા પહેલાં કુલ ઘટાડો શોધી અને પછી તેને તેની મૂળ કિમતમાંથી બાદ કરો.

ધારો કે વેચાણ વધારવા માટે સ્કૂટરની મૂળ કિમતમાં 5% ઘટાડો કરવામાં આવ્યો. તો ચાલો સ્કૂટરની નવી કિમત શોધીએ.

$$\begin{aligned}\text{સ્કૂટરની મૂળ કિમત} &= \text{₹ } 34,000 \\ &= \text{₹ } 34,000 \text{ના } 5\% \\ &= 34,000 \times \frac{5}{100} = \text{₹ } 1700\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{નવી કિમત} &= \text{મૂળ કિમત} - \text{ઘટાડો} \\ &= \text{₹ } 34,000 - \text{₹ } 1700 = \text{₹ } 32,300\end{aligned}$$

આમ, સ્કૂટરની નવી કિમત ₹ 32,300 થાય.

### 8.3 વળતર શોધવું

વળતર એ વસ્તુની છાપેલ કિમતમાં આપેલ ઘટાડો છે.

આમ તો વળતર ગ્રાહકોને વસ્તુઓ ખરીદવા માટે આકર્ષણ અથવા વસ્તુઓનું વેચાણ વધારવા માટે હોય છે.

આપણે, છાપેલી કિમતમાંથી વેચાણ કિમત બાદ કરીને વળતર શોધી શકીએ છીએ.

તેથી

$$\text{વળતર} = \text{છાપેલી કિમત} - \text{વેચાણ કિમત}$$



**ઉદાહરણ 3 :** એક વસ્તુની છાપેલી કિંમત ₹ 840 છે અને તેની વેચાણ કિંમત ₹ 714 છે, તો વળતર અને વળતરની ટકાવારી શું થાય ?

**ઉકેલ :** વળતર = છાપેલ કિંમત - વેચાણ કિંમત

$$= ₹ 840 - ₹ 714$$

$$= ₹ 126$$

વળતર છાપેલ કિંમત પર હોવાથી આપણે છાપેલ કિંમતને આધાર તરીકે લઈશું.



₹ 840ની છાપેલી કિંમત પર વળતર ₹ 126 છે.

₹ 100ની છાપેલી કિંમત પર વળતર કેટલું હશે ?

$$\text{વળતરની ટકાવારી} = \frac{126}{840} \times 100 \\ = 15\%$$

જ્યારે વળતરની ટકાવારી આપી હોય ત્યારે પણ તમે વળતર શોધી શકો છો.



**ઉદાહરણ 4 :** ફોકની યાદી મુજબની કિંમત ₹ 220 છે. વેચાણ પર 20% વળતર નક્કી કરેલ છે. તો ફોક પર વળતર અને તેની વેચાણ કિંમત શોધો.

**ઉકેલ :** યાદી મુજબની કિંમત અને છાપેલ કિંમત એક જ કહેવાય.

20% વળતર એટલે ₹ 100 (ધા. કિ.) પર ₹ 20નું વળતર

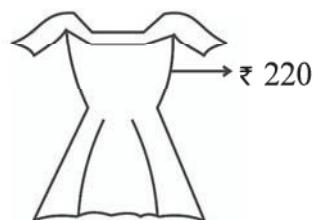
ત્રિરાશિની રીતથી ₹ 1 પર વળતર ₹  $\frac{20}{100}$  છે.

તો ₹ 220 પર વળતર =  $\frac{20}{100} \times 220 = ₹ 44$

વેચાણ કિંમત = ₹ 220 - ₹ 44

$$= ₹ 176$$

20% વળતર



રેહાનાએ વેચાણ કિંમત આ રીતે શોધો.

20% વળતર એટલે ₹ 100ની વેચાણ કિંમત પર ₹ 20નું વળતર. તેથી વેચાણ કિંમત ₹ 80 થશે.

ત્રિરાશિની રીતથી ₹ 100ની છાપેલી કિંમત હોય ત્યારે વેચાણ કિંમત ₹ 80 થશે.

જ્યારે છાપેલી કિંમત ₹ 1 હોય ત્યારે વેચાણ કિંમત ₹  $\frac{80}{100}$  થશે.

વળતર શોધ્યા વગર  
પણ હું વેચાણ કિંમત  
શોધી શકું.

તો જ્યારે છાપેલી કિંમત ₹ 220 હોય ત્યારે વેચાણ કિંમત = ₹  $\frac{80}{100} \times ₹ 220 = ₹ 176$



### પ્રયત્ન કરો

1. એક હુકાનદાર 20% વળતર આપે છે, તો નીચે આપેલી વસ્તુઓની વેચાણ કિંમત શું થશે ?

(a) એક ડ્રેસ જેની છાપેલી કિંમત ₹ 120 છે.

(b) એક જોડી ભૂટ જેની છાપેલી કિંમત ₹ 750 છે.

(c) એક થેલો જેની છાપેલી કિંમત ₹ 250 છે.

2. એક ટેબલ જેની છાપેલી કિંમત ₹ 15000 છે તે ₹ 14,400માં મળે છે. તેના પર મળેલ વળતર અને વળતરની ટકાવારી શોધો.

3. એક કબાટ 5% વળતર આપી ₹ 5,225માં વેચેલ છે તો તેની છાપેલ કિંમત શોધો.

### 8.3.1 ટકાવારીમાં અંદાજો

એક દુકાનનું તમારું બિલ ₹ 577.80 છે અને દુકાનદાર તમને 15% નું વળતર આપે છે. તમે ચૂકવવાના થતાં રૂપિયાનો અંદાજ કેવી રીતે મેળવશો?

- ₹ 577.80ની રકમની નજીકના દશક સુધીની અંદાજિત કિમત = ₹ 580
- આ રકમના 10% શોધો.

$$\text{અર્થાત् } ₹ \frac{10}{100} \times 580 = ₹ 58$$

$$(iii) \text{ આ રકમની અડધી રકમ એટલે } \frac{1}{2} \times ₹ 58 = ₹ 29$$

$$(iv) (ii) \text{ અને (iii)ની રકમનો સરવાળો કરો. એટલે ₹ 87 \text{ મળશે.}$$

આ રીતે તમને તમારા બિલમાં ₹ 87 અથવા ₹ 85 ની છૂટ મળી શકે અને બિલ પેટે ચૂકવવાની કિમત આશરે ₹ 495 થશે.

(1) ઉપરોક્ત બિલ પર 20% લેખે વળતર શોધવાનો પ્રયત્ન કરો.

(2) ₹ 375ના 15% શોધવાનો પ્રયત્ન કરો.

### 8.4 વેચાણ અને ખરીદી સંબંધિત કિમત (નફો અને ખોટ)



આ વખતે શાળાના મેળામાં હું ઈનામી વસ્તુનો સ્ટોલ રાખવાની છું. હું એક ઈનામી વસ્તુ માટે ₹ 10 વસ્તુલ કરીશ, જે હું ₹ 5માં ખરીદશ.



તો તને 100% નફો મળશે.



ના, હું ₹ 3નો ખર્ચ ઈનામી વસ્તુના પેકિંગ માટે કરીશ. તેથી વસ્તુ દીઠ ખર્ચ ₹ 8 થશે. જેથી મને ₹ 2નો નફો થશે. જે  $\frac{2}{8} \times 100 = 25\%$  છે.



ઘણીવાર કોઈ વસ્તુ ખરીદવામાં આવે ત્યારે તેને ખરીદવાનો અથવા વેચાણ પહેલા અમુક વધારાનો ખર્ચ લાગે છે. જે તેની મૂળ કિમતમાં ઉમેરવો પડે છે.

આ ખર્ચને આપણો પડતર ખર્ચ (વધારાનો ખર્ચ) કહીએ છીએ અને પડતર ખર્ચ સહિતની ખરીદ કિમતને પડતર કિમત કહે છે. આવા ખર્ચમાં સામાન્ય રીતે પરિવહન ખર્ચ, મરામત ખર્ચ, મજૂરી ખર્ચ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

### 8.4.1 મૂળ કિમત અથવા વેચાણ કિમત શોધવી, નફો % અથવા ખોટ % શોધવા

**ઉદાહરણ 5 :** સોહને એક જૂનું ફીડી ₹ 2500માં ખરીદ્યું. તેમાં તેણે ₹ 500નો ખર્ચ કર્યો અને ₹ 3300માં વેચ્યું. તો તેને થયેલ નફો અથવા ખોટની ટકાવારી શોધો.

**ઉકેલ :** મૂળ કિમત (CP) = ₹ 2500 + ₹ 500 (વધારાનો ખર્ચ મૂળ કિમતમાં ઉમેરતાં)  
= ₹ 3000

વેચાણ કિમત = ₹ 3300

અહીં, વેચાણ કિમત > મૂળ કિમત, તેથી નફો = ₹ 3300 - ₹ 3000 = ₹ 300

₹ 3000 પર તેને ₹ 300 નફો થયો. તો ₹ 100 પર કેટલો નફો થશે?

$$\text{નફો \%} = \frac{300}{3000} \times 100\% = \frac{30}{3} \% = 10\%$$

$$\text{નફો \%} = \frac{\text{નફો}}{\text{મૂળ}} \times 100$$

## પ્રયત્ન કરો

1. જો 5% નફો થતો હોય તો નીચેની વિગતો માટે વેચાજી કિમત શોધો.
  - ₹ 700ની એક સાયકલ, ₹ 50ના વધારાના ખર્ચ સાથે
  - ₹ 1150માંથી ખરીટેલ ઘાસ કાપવાનું મશિન ₹ 50ના પરિવહન ખર્ચ સાથે.
  - ₹ 560માંથી ખરીટેલ પંખો, ₹ 40ના સમારકામના વધારાના ખર્ચ સાથે.



**ઉદાહરણ 6 :** એક દુકાનદારે ₹ 10 લેખે 200 વીજળીના ગોળા (Bulb) ખરીદ્યા. આમાંથી 5 વીજળીના ગોળા ઉડી ગયા અને ફેંકી દેવા પડ્યા. બાકીના ગોળાઓ ₹ 12 પ્રતિ ગોળા લેખે વેચાયા. નફો કે ખોટની ટકાવારી શોધો.

**ઉકેલ :** 200 વીજળીના ગોળાની મૂળ કિમત = ₹ 200 × 10 = ₹ 2000

5 વીજળીના ગોળા ઉડી ગયા તેથી વધેલા ગોળાઓની સંખ્યા = 200 - 5 = 195

તેમને ₹ 12 પ્રતિ ગોળા લેખે વેચાવામાં આવ્યા.

તેથી 195 વીજળીના ગોળાઓની વેચાજી કિમત (વે. ક્ર.)

$$= ₹ 195 \times ₹ 12 = ₹ 2340$$

તેણે ચોક્કસ નફો ખર્ચો છે. (વે. ક્ર. > મૂ. ક્ર.)

$$\text{નફો} = ₹ 2340 - ₹ 2000 = ₹ 340$$

₹ 2000 પર ₹ 340નો નફો થયો તો ₹ 100 પર કેટલો નફો થશે ?

$$\text{નફો \%} = \frac{340}{2000} \times 100 = 17\%$$

**ઉદાહરણ 7 :** મીનુએ બે પંખા ₹ 1200 લેખે ખરીદ્યા. તેણે એક પંખો 5% ની ખોટ સાથે અને બીજો 10%ના નફા સાથે વેચ્યો. બજેની વેચાજી કિમત શોધો. કુલ નફો અથવા ખોટ પણ શોધો.

**ઉકેલ :** એક પંખાની મૂળ કિમત = ₹ 1200

એક પંખો 5% ખોટ સાથે વેચે છે.

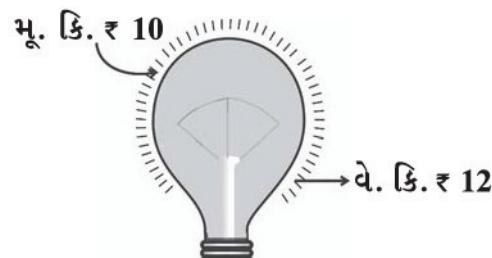
$$\text{એટલે કે જો મૂ. ક્ર.} = ₹ 100 \text{ તો વે. ક્ર.} = ₹ 95$$

$$\therefore \text{જ્યારે મૂ. ક્ર. ₹ 1200 હોય, ત્યારે વે. ક્ર.} = \frac{95}{100} \times 1200 = ₹ 1140$$

બીજો પંખો 10% નફા સાથે વેચે છે એટલે કે જો મૂ. ક્ર. = ₹ 100

$$\text{તો વે. ક્ર.} = ₹ 110$$

$$\therefore \text{જ્યારે મૂ. ક્ર.} = ₹ 1200 \text{ હોય, ત્યારે વે. ક્ર.} = \frac{110}{100} \times 1200 = ₹ 1320$$



શું સમગ્ર રીતે નફો થયો કે ખોટ ?

આપણે મૂ. ક્ર. અને વે. ક્ર. ને સંયુક્ત રીતે શોધીને કહી શકીએ કે સમગ્ર રીતે નફો થયો કે ખોટ.

$$\text{કુલ મૂ. ક્ર.} = ₹ 1200 + ₹ 1200 = ₹ 2400$$

$$\text{કુલ વે. ક્ર.} = ₹ 1140 + ₹ 1320 = ₹ 2460$$

અહીં કુલ વે. ક્ર. > કુલ મૂ. ક્ર.

$$\text{તેથી નફો} = ₹ 2460 - ₹ 2400 = ₹ 60 \therefore ₹ 60નો નફો થયો.$$



## પ્રયત્ન કરો

1. એક દુકાનદારે દરેકના ₹ 10,000 લેખે બે ટી.વી. (TV) ખરીદ્યા. તે પૈકી એક 10%ના નફા સાથે અને બીજું 10%ની ખોટ સાથે વેચે છે. તેને સમગ્ર રીતે નફો થયો કે ખોટ તે શોધો.



### 8.5 GST (Goods and Service Tax) આધારિત પ્રશ્નો

શિક્ષકે વર્ગમાં બીલ બતાવી જેમાં નીચે મુજબનાં શર્પકો લખેલાં હતાં.

બીલ નંબર		તારીખ		
વિગત				
અનુક્રમ નંબર	વસ્તુ	જથ્થો	દર	મૂલ્ય
		બીલની રકમ + GST (5%)		
	કુલ			



વેચાણ કર (ST - Sales Tax) એ કોઈ પણ વસ્તુના વેચાણ ઉપર સરકાર દ્વારા વસુલવામાં આવતો કર છે. આ કર ગ્રાહક પાસેથી દુકાનદાર વસુલી અને સરકારમાં જમા કરાવે છે તે હમેં શા વસ્તુની વે.ક્રિ. ઉપર જ ગણાય છે. જ્યારે મૂલ્ય વર્ધિત કર (VAT - Value Added Tax) એ વસ્તુની કિંમતમાં જ સમાવિષ્ટ હોય છે. તે અલગથી વસુલવામાં આવતો નથી.



1 જુલાઈ, 2017 થી ભારત સરકારે ST, VAT, ... વિગેરે જેવા વિવિધ કરને બદલે એક જ પ્રકારનો કર લાગુ પાડેલ છે. જે વસ્તુ અને સેવા કર (GST - Goods And Service Tax) ના નામથી ઓળખાય છે. આ કર વસ્તુની કિંમત અથવા સેવા અથવા બંને ઉપર વસુલવામાં આવે છે.

**ઉદાહરણ 8 :** એક દુકાનમાં પૈડાંવાળા બૂટની એક જોડની કિંમત ₹ 450 હતી. તેના પર 5% GST લેવામાં આવ્યો. તો બીલની રકમ શોધો.

**ઉકેલ :** ₹ 100 પર ₹ 5નો GST લેવામાં આવ્યો હતો,

$$\text{તો } ₹ 450 \text{ પર કેટલો GST ભરવો પડે} = \frac{5}{100} \times 450 \\ = ₹ 22.50$$



$$\text{બીલ કિંમત} = \text{વસ્તુની કિંમત} + \text{GST} = 450 + 22.50 = ₹ 472.50$$

**ઉદાહરણ 9 :** વહીદા ₹ 2240માં 12% GST સાથે એરકૂલરની ખરીદી કરે છે. તો ટેક્ષ લાગ્યા પહેલાની કિંમત શોધો.



**ઉકેલ :** કિંમતમાં GST ઉમેરાય છે.

12% GST એટલે જો GST લગાવ્યા પહેલાની કિંમત ₹ 100 હોય તો GST લગાવ્યા સાથેની કિંમત ₹ 112 થાય.

હવે GST સાથેની કિંમત ₹ 112 ત્યારે મૂળકિંમત ₹ 100 હોય.

$$\text{તો જ્યારે GST સાથેની કિંમત ₹ 2240 હોય તો મૂળકિંમત} = ₹ \frac{100}{112} \times 2240 = ₹ 2000$$

**ઉદાહરણ 10 :** સલીમ એક વસ્તુ ₹ 784માં ખરીદે છે. જેમાં 12% GST સામેલ છે. તો GST ઉમેરા પહેલા આ વસ્તુની કિંમત શું હશે ?

**ઉકેલ :** ધારો કે વસ્તુની મૂ.ક્ર. ₹ 100 છે. GST = 12% છે.

$$\therefore \text{GST સહિત વસ્તુની કિંમત} = ₹ (100 + 12) = ₹ 112$$

આમ, વે.ક્રિ. ₹ 112 હોય તો મૂ.ક્ર. = ₹ 100

$$\therefore \text{વે.ક્રિ. ₹ 784 હોય તો મૂ.ક્ર.} = ₹ \left( \frac{100}{112} \times 784 \right) = ₹ 700 \text{ થાય.}$$



## વિચારો, ચર્ચા કરો અને લખો

1. કોઈ સંખ્યાની બમણી સંખ્યા એ 100%નો વધારો છે. જો આપણે તે સંખ્યાનો અડધો ભાગ લઈએ તો ટકાવારીમાં કેટલો ઘટાડો થશે ?
2. ₹ 2000 એ ₹ 2400 કરતાં કેટલા ટકા ઓછા છે ? ₹ 2400 એ ₹ 2000 કરતાં ટકાવારીમાં કેટલા વધુ છે ? શું બંને ફેરફાર સમાન છે ?



## સ્વાધ્યાય 8.2

1. એક વ્યક્તિને તેના પગારમાં 10%નો વધારો મળ્યો. જો તેનો નવો પગાર ₹ 1,54,000 થયો હોય તો તેનો મૂળ પગાર શોધો.
2. રવિવારે 845 લોકોએ પ્રાઇસિંગ્રહાલયની મુલાકાત લીધી. સોમવારે માત્ર 169 લોકો ગયા. તો સોમવારે પ્રાઇસિંગ્રહાલયની મુલાકાત લેનાર લોકોની સંખ્યામાં કેટલા ટકા ઘટાડો થયો ?
3. એક દુકાનદાર ₹ 2400 માં 80 વસ્તુઓ ખરીદે છે અને તેને 16% નક્કા સાથે વેચે છે. તો એક વસ્તુની વેચાણ કિંમત શોધો.
4. એક વસ્તુની કિંમત ₹ 15,500 હતી. તેના પર ₹ 450નું સમારકામ કરવામાં આવ્યું. જો તેને 15% ના નક્કા સાથે વેચવામાં આવે તો તે વસ્તુની વેચાણ કિંમત શોધો.
5. એક VCR અને TV ₹ 8000નું એક એમ ખરીદવામાં આવ્યા. દુકાનદારને VCR પર 4% ની ખોટ ગઈ અને TV પર 8% નો નક્કો થયો. તો આ વ્યવહારમાં થયેલ નક્કો કે ખોટ ટકાવારીમાં શોધો.
6. વેચાણ દરમ્યાન, એક દુકાનમાં બધી વસ્તુઓમાં છાપેલ કિંમત પર 10% વળતર મળતું હતું. તો એક ગ્રાહકને એક જોડી જ્ઞાન્સ ₹ 1450 અને બે શર્ટ દરેકના ₹ 850ની છાપેલ કિંમત પર કેટલા રૂપિયા આપવા પડશે ?



7. દૂધવાળાએ પોતાની બે ભેંસ ₹ 20,000 લેખે વેચી. એક ભેંસ પર તેને 5% નક્કો અને બીજી ભેંસ પર તેને 10% ખોટ થઈ. તો સમગ્ર રીતે નક્કો કે ખોટ શોધો. (સૂચન : બન્નેની મૂળ કિંમત શોધો.)

8. એક T. V.ની કિંમત ₹ 13,000 છે. તેના પર 12% GST લગાડવામાં આવેલ છે. જો વિનોદને T.V. ખરીદું હોય તો તેણે કેટલી રકમ ચૂકવવી પડે ?
9. અરુણે એક જોડી સ્કેર્ટોગ માટેના બૂટ 20%ના વળતર પર ખરીદ્યા. જો તેણે ₹ 1600 આપ્યા હોય તો તેની છાપેલ કિંમત શોધો.

10. મેં ₹ 5400 માં “હેર-ડાયર” ખરીદ્યું. જેમાં 18% GST લાગ્યો હતો. GST પહેલાંની કિંમત શોધો.
11. એક વસ્તુ 18% GST સાથે ₹ 1239 માં ખરીદવામાં આવે છે. વસ્તુની છાપેલી કિંમત શોધો.

### 8.6 ચક્કવૃદ્ધિ વ્યાજ

તમે આવાં વાક્યો સાંભળ્યાં જ હશે. જેમકે “ ‘સ્થાયી થાપડા’ (fixed deposit) માટે બેંકમાં 9% લેખે પ્રતિ વર્ષ વ્યાજ.” અથવા “બચત ખાતામાં પ્રતિ વર્ષ 5% વ્યાજ.”



વ્યાજ એટલે વધારાની રકમ જે આપણાને બેંક અને ડાકઘર જેવી સંસ્થા દ્વારા આપવામાં આવે છે (જ્યારે આપણો તેમાં પૈસા જમા કરીએ છીએ). લોકો જ્યારે પૈસા ઉધાર લે છે ત્યારે તેમણે વ્યાજ આપવું પડે છે. સાંદું વ્યાજ ગણતાં આપણાને આવડે છે.

**ઉદાહરણ 10 :** ₹ 10,000 ની રકમ, 15% પ્રતિ વર્ષ વ્યાજ લેખે 2 વર્ષ માટે ઉછીની લેવામાં આવી છે. આ રકમ પર સાંદું વ્યાજ અને વ્યાજમુદ્દલ શોધો.

**ઉકેલ :** ₹ 100 પર એક વર્ષનું વ્યાજ ₹ 15 થશે.

$$\text{તો } ₹ 10,000 \text{ પર વ્યાજ} = \frac{15}{100} \times ₹ 10,000 = ₹ 1500$$

$$2 \text{ વર્ષનું વ્યાજ} = ₹ 1500 \times 2 = ₹ 3000$$

$$\text{બે વર્ષના અંતે આપવાની રકમ (વ્યાજમુદ્દલ)} = \text{મુદ્દલ} + \text{વ્યાજ}$$

$$= ₹ 10,000 + ₹ 3000 = ₹ 13,000$$

### પ્રયત્ન કરો

₹ 15,000નું 5% પ્રતિ વર્ષ વ્યાજ લેખે 2 વર્ષનું વ્યાજ અને વ્યાજ મુદ્દલ શોધો.



મારા પાપ્યાએ ડાકઘરમાં થોડા રૂપિયા 3 વર્ષ માટે મૂક્યા છે. દર વર્ષ આગલા વર્ષ કરતાં રૂપિયા વધે છે.



અમારી પાસે બેંકમાં થોડા રૂપિયા છે. એમાં દર વર્ષ થોડું વ્યાજ ઉમેરાય છે. જે પાસબુકમાં જોઈ શકાય છે. આ વ્યાજ સરખું નથી, તે દર વર્ષે વધે છે.



સામાન્ય રીતે, જે વ્યાજ ચૂકવવામાં કે આપવામાં આવે છે તે ક્યારેય સાંદું નથી હોતું. આ વ્યાજની ગણતરી આગલા વર્ષના વ્યાજમુદ્દલ પર કરવામાં આવે છે. આ વ્યાજને ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ કહેવાય છે.

ચાલો, એક ઉદાહરણ લઈએ અને વર્ષ દીઠ વ્યાજ શોધીએ. દર વર્ષ આપણી રકમ અથવા મુદ્દલ બદલાશે.

**ચકવૃદ્ધિ વ્યાજની ગણતરી**

હીનાએ ₹ 20,000ની રકમ વાર્ષિક 8% ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે લીધી. ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ અને જે રકમ 2 વર્ષના અંતે આપવી પડશે એ કુલ રકમ શોધો.

અસલમે તેના શિક્ષકને પૂછ્યું કે, “આનો અર્થ એમ કે તેણે વર્ષ-પ્રતિ વર્ષ (દર વર્ષનું) વ્યાજ શોધવું.” શિક્ષકે જવાબ આપ્યો “હા” અને અસલમને આ પ્રમાણે કરવા કહ્યું.

- સાંદું વ્યાજ એક વર્ષ માટે શોધો.

પ્રથમ વર્ષના મુદ્દલને આપણો  $P_1$  કહીએ. અહીં  $P_1 = ₹ 20,000$

$$\text{સાંદું વ્યાજ (SI)} = \text{સાંદું વ્યાજ } 8\% \text{ લેખે પ્રથમ વર્ષ માટે = \frac{20000 \times 8}{100} = ₹ 1600$$

- હવે, તેને આપેલ કે મેળવેલ વ્યાજમુદ્દલ શોધો. આ આપણા માટે પછીના વર્ષની મુદ્દલ બનશે.

$$\text{પ્રથમ વર્ષના અંતે રકમ} = P_1 + SI_1 = ₹ 20,000 + ₹ 1600$$

$$= ₹ 21,600 \text{ (બીજા વર્ષનું મુદ્દલ)}$$

3. ફરી આ રકમ પર બીજા વર્ષનું વ્યાજ શોધો.

$$\begin{aligned} SI_2 &= સાદું વ્યાજ 8\% લેખે બીજા વર્ષ માટે = ₹ \frac{21600}{100} \times 8 \\ &= ₹ 1728 \end{aligned}$$

4. બીજા વર્ષના અંતે મેળવેલ કે ચૂકવેલ વ્યાજમુદ્દલ શોધો.

$$\begin{aligned} બીજા વર્ષના અંતે વ્યાજમુદ્દલ &= P_2 + SI_2 \\ &= ₹ 21600 + ₹ 1728 \\ &= ₹ 23328 \\ કુલ વ્યાજ &= ₹ 1600 + ₹ 1728 \\ &= ₹ 3328 \end{aligned}$$

રીટાએ પૂછ્યું આ રકમ સાદા વ્યાજ માટે જુદી હશે ? તો શિક્ષકે કહ્યું, “બે વર્ષના અંતે વ્યાજ શોધો અને તમે પોતે જ ચકાસી લો.”

$$\text{સાદું વ્યાજ બે વર્ષ માટે} = \frac{20000 \times 8 \times 2}{100} = ₹ 3200$$

રીટાએ કહ્યું કે જ્યારે હીનાએ ચકવૃદ્ધ વ્યાજે રકમ લીધી તો ₹ 128 વધારે આપવા પડયા.

ચકવૃદ્ધ વ્યાજ અને સાદા વ્યાજ વચ્ચેનો તફાવત જુઓ. આપણે ₹ 100 થી શરૂ કરીએ.

		સાદા વ્યાજ હેઠળ	ચકવૃદ્ધ વ્યાજ હેઠળ
પ્રથમ વર્ષ	મુદ્દલ	₹ 100.00	₹ 100.00
	10% વ્યાજ	₹ 10.00	₹ 10.00
	વર્ષાતે કિમત	₹ 110.00	₹ 110.00
બીજું વર્ષ	મુદ્દલ	₹ 100.00	₹ 110.00
	10% વ્યાજ	₹ 10.00	₹ 11.00
	વર્ષાતે કિમત	₹ (110 + 10) = ₹ 120	₹ 121.00
ત્રીજું વર્ષ	મુદ્દલ	₹ 110.00	₹ 121.00
	10% વ્યાજ	₹ 10.00	₹ 12.10
	વર્ષાતે કિમત	₹ (120 + 10) = ₹ 130	₹ 133.10

એટલે કે, તમે વ્યાજનું પણ વ્યાજ ચૂકવો છો.

અહીં, નોંધ લઈએ કે 3 વર્ષમાં,

$$\text{સાદા વ્યાજમાં મળતું વ્યાજ} = ₹ 130 - ₹ 100 = ₹ 30$$

$$\text{ચકવૃદ્ધ વ્યાજમાં મળતું વ્યાજ} = ₹ 133.10 - ₹ 100 = ₹ 33.10$$

અહીં નોંધ લઈએ કે, સાદા વ્યાજમાં મુદ્દલની રકમ સરખી રહે છે, જ્યારે ચકવૃદ્ધ વ્યાજમાં તે વર્ષ દીઠ બદલાય છે.

### 8.7 ચકવૃદ્ધિ વ્યાજના સૂત્રની તારવણી

જુબેદાએ શિક્ષકને પૂછ્યું, “શું ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ શોધવાનો કોઈ સરળ રસ્તો છે ?” શિક્ષકે કહ્યું, ‘ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ શોધવાનો સરળ રસ્તો છે. ચાલો તેને શોધવાનો પ્રયત્ન કરીએ.

ધારો કે  $P_1$  એ રકમ છે, જેનું ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ  $R\%$  પ્રતિ વર્ષ હવે ઉપરનાં સોધાનો પ્રમાણે.

તેથી  $P_1 = ₹ 5000$ ,  $R = 5\%$  પ્રતિ વર્ષ હવે ઉપરનાં સોધાનો પ્રમાણે

$$1. \quad SI_1 = ₹ \frac{5000 \times 5 \times 1}{100} \quad \text{અથવા} \quad SI_1 = ₹ \frac{P_1 \times R \times 1}{100}$$

$$A_1 = ₹ 5000 + \frac{5000 \times 5 \times 1}{100} \quad \text{અથવા} \quad A_1 = P_1 + SI_1$$

$$= ₹ 5000 \left(1 + \frac{5}{100}\right) = P_2 \quad \text{અથવા} \quad = P_1 + \frac{P_1 R}{100}$$

$$= P_1 \left(1 + \frac{R}{100}\right) = P_2$$

$$2. \quad SI_2 = ₹ 5000 \left(1 + \frac{5}{100}\right) \times \frac{5 \times 1}{100} \quad \text{અથવા} \quad SI_2 = \frac{P_2 \times R \times 1}{100}$$

$$= ₹ \frac{5000 \times 5}{100} \left(1 + \frac{5}{100}\right) \quad \text{અથવા} \quad = P_1 \left(1 + \frac{R}{100}\right) \times \frac{R}{100}$$

$$= \frac{P_1 R}{100} \left(1 + \frac{R}{100}\right)$$

$$A_2 = ₹ 5000 \left(1 + \frac{5}{100}\right) \quad \text{અથવા} \quad A_2 = P_2 + SI_2$$

$$+ \frac{5000 \times 5}{100} \left(1 + \frac{5}{100}\right) \quad \text{અથવા} \quad = P_1 \left(1 + \frac{R}{100}\right) + \frac{P_1 R}{100} \left(1 + \frac{R}{100}\right)$$

$$= ₹ 5000 \left(1 + \frac{5}{100}\right) \left(1 + \frac{5}{100}\right) \quad \text{અથવા} \quad = P_1 \left(1 + \frac{R}{100}\right) \cdot \left[1 + \frac{R}{100}\right]$$

$$= ₹ 5000 \left(\frac{1+5}{100}\right)^2 = P_3 \quad \text{અથવા} \quad = P_1 \left(1 + \frac{R}{100}\right)^2 = P_3$$

આ રીતે આગળ વધતાં, ‘ $n$ ’ વર્ષના અંતે મળતી રકમ,

$$A_n = P_1 \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n$$

અથવા આપણે એમ પણ કહી શકીએ.

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n$$

તેથી જુબેદાએ કહ્યું, પણ આનો ઉપયોગ કરીને આપણે માત્ર  $n$  વર્ષના અંતે ચૂકવેલ રકમનું સૂત્ર મેળવી શકીએ અને ચકવૃદ્ધિ વ્યાજનું (CI) સૂત્ર મેળવી શકતા નથી.

અણુણાએ કહ્યું, આપણે જાણીએ છીએ કે  $CI = A - P$  તેથી આપણે ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ સહેલાઈથી શોધી શકીએ.

**ઉદાહરણ 11 :** ₹ 12600 પર 10% પ્રતિ વર્ષના દરે 2 વર્ષ માટે ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ શોધો.

**ઉકેલ :** આપણી પાસે  $A = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n$  છે. જ્યાં  $P = ₹ 12600$ ,  $R = 10$ ,  $n = 2$

$$\begin{aligned} A &= 12600 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^2 = ₹ 12600 \left(\frac{11}{10}\right)^2 \\ &= 12600 \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} = ₹ 15246 \end{aligned}$$

$$CI = A - P = ₹ 15246 - ₹ 12600 = ₹ 2646$$

### પ્રયત્ન કરો

- ₹ 8000 પર 5% પ્રતિ વર્ષ વ્યાજ દરે 2 વર્ષ માટે ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ શોધો.



5E82XR

## 8.8 વાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ દર અથવા અર્ધવાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ દર

તમે જાણવા ઉત્સુક હશો કે શું કામ ‘વ્યાજ દર’

પછી “વાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ” એમ દર્શાવવામાં

આવે છે. શું આનો કોઈ અર્થ છે ?

હા છે, કારણ કે આપણી પાસે વ્યાજ દર અર્ધવાર્ષિક અથવા ત્રિમાસિક પણ હોઈ શકે. ચાલો જોઈએ શું થાય ? જો ₹ 100ને એક વર્ષ અથવા 6 મહિના માટે ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ મૂકવામાં આવે તો,

સમયગાળો અને વ્યાજદર (જ્યારે ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ વાર્ષિક ન હોય) જે સમયગાળા પછી તેટલા સમયના વાજને મૂદ્દલમાં (ભેરવામાં આવે તો તે સમયગાળાને રૂપાંતરિત સમયગાળો કહે છે. જ્યારે અર્ધવાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ હોય ત્યારે રૂપાંતરિત સમયગાળા બે હોય છે. (દર 6 મહિને) આવી પરિસ્થિતિમાં અર્ધવાર્ષિક દર વાર્ષિક દર કરતાં અડધો થઈ જાય છે. ત્રિમાસિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ હોય ત્યારે આ રૂપાંતરિત ગાળો 4 વર્ષત આવે છે અને ત્રિમાસિક વ્યાજ દર વાર્ષિક દર કરતાં  $\frac{1}{4}$  થઈ જાય છે.

$P = ₹ 100, 10\% \text{ લેબે$ વાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે	$P = ₹ 100, 10\% \text{ લેબે$ અર્ધવાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે
સમયગાળો 1 વર્ષનો છે.	સમયગાળો ૪ મહિના અથવા $\frac{1}{2}$ વર્ષનો
$I = ₹ \frac{100 \times 10 \times 1}{100} = ₹ 10$	$I = ₹ \frac{100 \times [10 \times \frac{1}{2}]}{100} = ₹ 5$
$A = ₹ 100 + ₹ 10$ $= ₹ 110$	$A = ₹ 100 + ₹ 5 = ₹ 105$ હવે આગલા 6 મહિના માટે $P = ₹ 105$
	તેથી $I = \frac{105 \times 10 \times \frac{1}{2}}{100} = ₹ 5.25$ અને $A = ₹ 105 + ₹ 5.25 = ₹ 110.25$

દર અડધો થઈ ગયો



તમે જોયું કે, જો ચકવૃદ્ધિ વ્યાજનો સમય અર્ધવર્ષિક હોય તો વ્યાજ બે વખત ગણવું પડે, તેથી સમયગાળો બમણો અને દર અડધો થઈ જાય છે.

### પ્રયત્ન કરો

સમયગાળો અને દર શોધો.

- એક રકમ  $1\frac{1}{2}$  વર્ષ માટે 8%ના દરે અર્ધવર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે લેવામાં આવે છે.
- એક રકમ 2 વર્ષ માટે 4%ના દરે અર્ધવર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે લેવામાં આવે છે.

### વિચારો, ચર્ચા કરો અને લખો

એક રકમ એક વર્ષ માટે 16% પ્રતિ વર્ષના દરે લેવામાં આવેલ છે. ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ દરનો સમય ત્રિમાસિક હોય તો એક વર્ષમાં કેટલીવાર વ્યાજની ગણતરી કરવામાં આવશે ?

**ઉદાહરણ 12 :** જો ₹ 12000ની લોન  $1\frac{1}{2}$  વર્ષ માટે 10% અર્ધવર્ષિક વ્યાજે લેવામાં આવી હોય, તો કુલ કેટલી રકમ પરત ચૂકવવી પડે ?

**ઉકેલ :**

પહેલા 6 મહિના માટેનું મુદ્દલ = ₹ 12,000

$1\frac{1}{2}$  વર્ષમાં ત્રણ અડધા વર્ષ હોય છે.

$\therefore$  વ્યાજની ગણતરી ત્રણ વખત થશે.

વ્યાજ દર = 10%ના અડધા

= 5% અડધા વર્ષ

$$A = P \left[ 1 + \frac{R}{100} \right]^n$$

$$= ₹ 12,000 \left[ 1 + \frac{5}{100} \right]^3$$

$$= ₹ 12,000 \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20}$$

$$= ₹ 13,891.50$$

પહેલા 7 મહિના માટેનું મુદ્દલ = ₹ 12,000

સમય = 6 મહિના =  $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$  વર્ષ

દર = 10%

$$I = ₹ \frac{12000 \times 10 \times \frac{1}{2}}{100} = ₹ 600$$

$$A = P + I = ₹ 12,000 + ₹ 600$$

= ₹ 12,600 આ આગામા છ મહિના માટેનું મુદ્દલ છે.

$$I = ₹ \frac{12600 \times 10 \times \frac{1}{2}}{100} = ₹ 630$$

ત્રીજા સમયગાળાનું મુદ્દલ = ₹ 12600 + ₹ 630

$$= ₹ 13,230$$

$$I = ₹ \frac{13230 \times 10 \times \frac{1}{2}}{100} = ₹ 661.50$$

$$A = P + I = ₹ 13230 + ₹ 661.50$$

$$= ₹ 13891.50$$

## પ્રયત્ન કરો

ચૂકવવાની રકમ શોધો.

1. ₹ 2400નું 2 વર્ષના અંતે 5% ના વાર્ષિક દરે ચકવૃદ્ધિ વાજ
2. ₹ 1800નું 1 વર્ષના અંતે 8% ના ત્રિમાસિક દરે ચકવૃદ્ધિ વાજ



**ઉદાહરણ 13 :** શિક્ષકે મયુરીને પ્રશ્ન કર્યો કે, જો ₹ 10,000નું 1 વર્ષ અને 3 મહિના માટે  $8\frac{1}{2}\%$  લેખે ચકવૃદ્ધિ વાજે રોકાણ કર્યું હોય, તો તેનું ચકવૃદ્ધિ વાજ શોધો.

**ઉકેલ :** મયુરીએ સૌપ્રથમ સમયગાળાને વર્ષમાં રૂપાંતરિત કર્યો.

$$1 \text{ વર્ષ } 3 \text{ મહિના} = 1\frac{3}{12} \text{ વર્ષ} = 1\frac{1}{4} \text{ વર્ષ}$$

મયુરીએ બધી કિમતો સૂત્રમાં મૂકી.

$$A = ₹ 10,000 \left(1 + \frac{17}{200}\right)^{\frac{1}{4}}$$

હવે તે મૂંજાઈ. તેણે તેના શિક્ષકને પૂછ્યું કે ઘાતાંકમાં અપૂર્ણાંક હોય તો શું કરવું ?

શિક્ષકે તેને સૂચન આપ્યું કે પૂરા સમય માટે મુદ્દલ શોધો. અહીં 1 વર્ષ અને પછી આ મુદ્દલનો ઉપયોગ કરી બીજા  $\frac{1}{4}$  વર્ષ માટે સાદું વાજ શોધો.



$$A = ₹ 10,000 \left(1 + \frac{17}{200}\right)$$

$$= ₹ 10,000 \times \frac{217}{200} = ₹ 10,850$$

હવે આ રકમને  $\frac{1}{4}$  વર્ષ માટે મુદ્દલ તરીકે લઈ શકીએ. હવે આપણે ₹ 10,850નું સાદું વાજ  $\frac{1}{4}$  વર્ષ માટે શોધીએ.

$$SI = ₹ \frac{10,850 \times \frac{1}{4} \times 17}{100 \times 2}$$

$$= ₹ \frac{10,850 \times 1 \times 17}{800} = ₹ 230.56$$

$$\text{પ્રથમ વર્ષનું વાજ} = ₹ 10,850 - ₹ 10,000 = ₹ 850$$

$$\text{અને પછીના } \frac{1}{4} \text{ વર્ષ માટેનું વાજ} = ₹ 230.56$$

$$\text{કુલ ચકવૃદ્ધિ વાજ} = ₹ 850 + ₹ 230.56 = ₹ 1080.56$$

### 8.9 ચકવૃદ્ધિ વ્યાજના સૂત્રની ઉપયોગિતા

ઘડી પરિસ્થિતિઓ એવી છે જેમાં આપણે ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ(CI)માં વ્યાજમુદ્દલની ગણતરી કરવા માટેના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી શકીએ. અહીં થોડાં ઉદાહરણો આપ્યાં છે.

- જનસંખ્યામાં વધારો (અથવા ઘટાડો)
- જો વિકાસનો દર ખબર હોય તો બેકટેરિયાનો વિકાસ જાળવા માટે.
- કોઈ પણ વસ્તુનું મૂલ્ય જાળવા, જો મધ્યવર્તી વર્ષોમાં તેની કિંમતમાં વધારો અથવા ઘટાડો થતો હોય.

**ઉદાહરણ 14 :** એક શહેરની જનસંખ્યા વર્ષ 1997 માં 20,000 હતી. તે વર્ષ દીઠ 5%ના દરે વધતી હતી. તો વર્ષ 2000ના અંતે શહેરની જનસંખ્યા શોધો.

**ઉકેલ :** અહીં જનસંખ્યામાં પ્રતિ વર્ષ 5%નો વધારો થાય છે. તેથી દર નવા વર્ષ નવી જનસંખ્યા મળે છે. તેથી આપણે કહી શકીએ કે વધારો ચકવૃદ્ધિ છે.

$$\text{વર્ષ 1998 ની શરૂઆતમાં જનસંખ્યા} = 20,000 \text{ (આને આપણે પ્રથમ વર્ષનું મુદ્દલ ગણીશું)}$$

$$5\% \text{ નો વધારો} = \frac{5}{100} \times 20,000 = 1000$$

$$\text{વર્ષ 1999 માં જનસંખ્યા} = 20000 + 1000 = 21000$$

$$5\% \text{ નો વધારો} = \frac{5}{100} \times 21000 = 1050$$

આને બીજા વર્ષ માટે મુદ્દલ લઈશું.

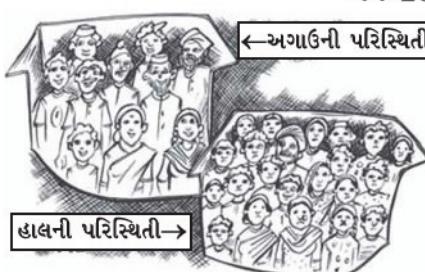
$$\text{વર્ષ 2000ની જનસંખ્યા} = 21000 + 1050$$

$$= 22050$$

આને ત્રીજા વર્ષ માટે મુદ્દલ લઈશું.

$$5\% \text{ નો વધારો} = \frac{5}{100} \times 22050$$

$$= 1102.5$$



$$\text{વર્ષ 2000ના અંતે જનસંખ્યા} = 22050 + 1102.5 = 23152.5$$

અથવા, સૂત્રની રીતે

$$\text{વર્ષ 2000ના અંતે જનસંખ્યા} = 20000 \left[ 1 + \frac{5}{100} \right]^3$$

$$= 2000 \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20}$$

$$= 23152.5$$

$$\text{તેથી અંદાજિત જનસંખ્યા} = 23153$$

અરુણાએ પૂછ્યું કે ઘટાડો થયો હોય તો શું કરવું? શિક્ષકે નીચે મુજબનું ઉદાહરણ આપ્યું.

**ઉદાહરણ 15 :** એક ટી.વી. ₹ 21,000 માં ખરીદવામાં આવ્યું હતું. એક વર્ષ પછી ટી.વી.ની કિંમતમાં 5% નો ઘટાડો થયો. એક વર્ષ પછીની ટી.વી.ની કિંમત શોધો.

**ઉકેલ :**

$$\begin{aligned} \text{મુદ્દલ} &= ₹ 21,000 \\ \text{ઘટાડો} &= વાર્ષિક ₹ 21,000ના 5\%ના દરે \\ &= \frac{21000 \times 5 \times 1}{100} = ₹ 1050 \end{aligned}$$

$$\text{એક વર્ષના અંતે ટી.વી.ની કિંમત} = ₹ 21,000 - ₹ 1050 = ₹ 19,950$$

એકંદરે, આ ઉકેલ નીચે મુજબ સીધી રીતે મેળવી શકીએ.



$$\begin{aligned} \text{એક વર્ષના અંતે ટી.વી.ની કિંમત} &= ₹ 21,000 \times \left(1 - \frac{5}{100}\right) \\ &= ₹ 21,000 \times \frac{19}{20} = ₹ 19,950 \end{aligned}$$

### પ્રયત્ન કરો

1. ₹ 10,500 ની યંત્રસામગ્રીમાં 5% નો ઘટાડો થયો. તો એક વર્ષ પછી તેની કિંમત શોધો.
2. એક શહેરની હાલની જનસંખ્યા 12 લાખ છે, તેમાં પ્રતિ વર્ષ 4% નો વધારો થાય છે. તો બે વર્ષ પછી શહેરની જનસંખ્યા શોધો.



### સ્વાધ્યાય 8.3

1. વ્યાજમુદ્દલ (Amount) અને ચકવૃદ્ધિ વ્યાજની ગણતરી કરો.

(a) ₹ 10,800, 3 વર્ષ માટે,  $12\frac{1}{2}\%$  વાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે.

(b) ₹ 18,000,  $2\frac{1}{2}$  વર્ષ માટે, 10% વાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે.

(c) ₹ 62,500,  $1\frac{1}{2}$  વર્ષ માટે, 8% અર્ધવાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે.

(d) ₹ 8000, 1 વર્ષ માટે, 9% અર્ધવાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે.

(તમે સાદા વ્યાજના સૂત્ર પ્રમાણે વર્ષ દીઠ ગણતરી કરી શકો છો.)

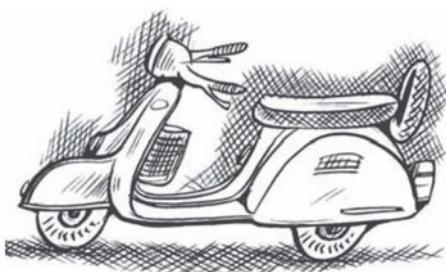
(e) ₹ 10,000, 1 વર્ષ માટે, 8% અર્ધવાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે.

2. કમલાએ સ્કૂટર ખરીદવા બેંકમાંથી ₹ 26,400 પ્રતિ વર્ષ 15%ના દરે ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે લીધા.

2 વર્ષ અને 4 મહિના પછી ઉધાર ચૂકતે કરવા માટે તેણે કેટલી રકમ ચૂકવવી પડશે ?

(સૂચના : 2 વર્ષ માટે ચકવૃદ્ધિ વ્યાજની રીતે વ્યાજમુદ્દલ શોધો. આને ત્રીજા વર્ષનું મુદ્દલ ગણી  $\frac{4}{12}$  વર્ષ માટે સાંદું વ્યાજ શોધો.)

3. ફેબ્રીનાએ ₹ 12500 ત્રણ વર્ષ માટે 12%ના દરે સાદા વ્યાજે ઉધાર લીધા અને રાધાએ એ જ રકમ એ જ સમય માટે 10%ના દરે ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે ઉધાર લીધી. કોણ વધારે વ્યાજ ચૂકવશે ? કેટલું ?
4. મેં જમશેદ પાસેથી ₹ 12,000 સાદા વ્યાજે 6%ના દરે 2 વર્ષ માટે ઉધાર લીધા. જો મેં આ જ રકમ 6%ના દરે પ્રતિ વર્ષના ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે લીધી હોત તો કેટલી વધારાની કિંમત ચૂકવવી પડી હોત ?
5. વાસુદેવન ₹ 60,000 ને 12%ના દરે પ્રતિ વર્ષ અર્ધવાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે રોકે છે, તો તેને
  - (i) 6 મહિના પછી
  - (ii) એક વર્ષ પછી કેટલી રકમ મળશે ?
6. આરીઝે બેંકમાંથી ₹ 80,000ની લોન લીધી. જો વ્યાજનો દર 10% પ્રતિ વર્ષ હોય, તો  $1\frac{1}{2}$  વર્ષ પછી ચૂકવવાની થતી રકમનો તફાવત નીચે મુજબ શોધો.
  - (i) વાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ
  - (ii) અર્ધવાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ.
7. મારિયાએ ₹ 8000 વ્યવસાયમાં રોક્યા. તેને 5% પ્રતિ વર્ષના દરે કેટલું ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ મળશે તે શોધો.
  - (i) બીજા વર્ષના અંતે તેના નામે કેટલી રકમ જમા થશે ?
  - (ii) ત્રીજા વર્ષનું વ્યાજ શોધો.
8. જો ₹ 10,000 ને  $1\frac{1}{2}$  વર્ષ માટે 10% ના દરે પ્રતિ વર્ષ અર્ધવાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજે મૂકવામાં આવે. તો ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ અને વ્યાજમુદ્દલ શોધો. શું આ વ્યાજ તેના વાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ કરતાં વધુ હશે ?
9. જો રામ ₹ 4096, 12% પ્રતિ વર્ષના દરે વ્યાજે આપશે તો તેને 18 મહિનાના અંતે કુલ કેટલી રકમ મળશે ? (અર્ધવાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ છે.)
10. એક સ્થળની જનસંખ્યા વર્ષ 2003 માં 5% પ્રતિ વર્ષના દરે વધીને 54,000 થાય છે.
  - (i) 2001ની જનસંખ્યા શોધો.
  - (ii) 2005માં જનસંખ્યા શું હશે ?
11. એક પ્રયોગશાળામાં એક પ્રયોગમાં બેક્ટેરિયાની સંખ્યા પ્રતિ કલાકે 2.5%ના દરે વધતી હતી, જો પહેલાં બેક્ટેરિયાની સંખ્યા 5,06,000 હોય તો બે કલાક પછી બેક્ટેરિયાની સંખ્યા કેટલી હશે ?
12. એક સ્કૂટર ₹ 42,000 માં ખરીદવામાં આવ્યું. તેની કિંમતમાં 8%ના દરે પ્રતિ વર્ષનો ઘટાડો આવ્યો. તો એક વર્ષના અંતે તેની કિંમત શોધો.



## આપણે શું ચર્ચા કરી ?

1. વળતર એટલે છાપેલી કિંમતમાં આપેલી છૂટ.  
વળતર = છાપેલી કિંમત - વેચાણ કિંમત
2. જ્યારે ટકાવારી આપી હોય ત્યારે વળતર શોધી શકાય.  
વળતર = છાપેલી કિંમત પર વળતરની ટકાવારી
3. વસ્તુ ખરીદા બાદ જે વધારાનો ખર્ચ થયો હોય તેને મૂળ કિંમત સાથે જોડવામાં આવે છે તેને પડતર કિંમત કહે છે.  
પડતર કિંમત = ખરીદે કિંમત + વધારાનો ખર્ચ
4. જે તે વસ્તુના વેચાણ પર સરકાર દ્વારા વસુલવામાં આવતો કર એટલે વેચાણ કર. (ST)  
વેચાણ કર (ST) = બીલની રકમ પરનો કર (%માં)
5. GST અર્થાત્, વસ્તુ અને સેવા કર. આ કર વસ્તુની કિંમત કે સેવા કે બંને ઉપર વસુલ કરવામાં આવે છે.
6. ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ એવું વ્યાજ છે જેને ગણવા માટે આગળના વર્ષના વ્યાજમુદ્દલને મુદ્દલ તરીકે લેવામાં આવે છે. અર્થાત્ (A = P + I).
7. (i) વાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ પ્રમાણે,  

$$\text{વ્યાજમુદ્દલ} = P \cdot \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n ; \quad \begin{cases} P = મુદ્દલ, R = વ્યાજનો દર, \\ n = વર્ષની સંખ્યા \end{cases}$$
- (ii) અર્ધવાર્ષિક ચકવૃદ્ધિ વ્યાજ પ્રમાણે,  

$$\text{વ્યાજમુદ્દલ} = P \cdot \left(1 + \frac{R}{200}\right)^{2n} \quad \begin{cases} P = મુદ્દલ, \frac{R}{2} = અર્ધવાર્ષિક દર \\ 2n = અડધાર્થાની સંખ્યા \end{cases}$$



४८