राशीनां तुलना

अध्यायः 8

8.1 भूमिका

अस्माकं दैनिके व्यवहारे बहवः एतादृशाः अवसराः आयान्ति यदा वयं द्वयोः राश्योः तुलनां कुर्मः। कल्पनां कुर्वन्तु यत् वयं हीनायाः आमिरस्य च औन्नत्यस्य तुलनां कुर्मः। वयं प्राप्नुमः यत्

1. हीना आमिरात् द्विगुणिता उन्नता अस्ति।

अथवा

2. आमिरस्य औन्नत्यं हीनायाः औन्नत्यात् अर्धम् अस्ति।

150 से.मी. हीना | 75से.मी आमिरः

अन्यस्मिन् उदाहरणे विचारयन्तु, यदा वयं विंशतिं (20) काचगुलिकाः, रीतायाः अमितस्य च मध्ये तेन प्रकारेण वण्टयामः यत् रीता 12 काचगुलिकाः अमितः च 8 काचगुलिकाः प्राप्नोति। वयं वक्तुं शक्नुमः -

1. रीतायाः पार्श्वे अमितात् $\frac{3}{2}$ गुणिताः काचगुलिकाः सन्ति।

अथवा

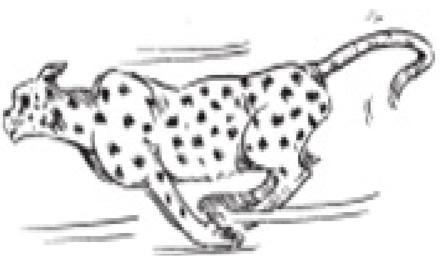
2. अमितस्य पार्श्वे, रीतायाः काचगुलिकानाम् $\frac{2}{3}$ भागः अस्ति।

एतादृशे एव एकस्मिन् अन्यस्मिन् उदाहरणे वयं व्याघ्रस्य एवं च एकस्य नरस्य गतेः तुलनां कुर्मः।

अत्र व्याघ्रस्य गतिः नरस्य गतितः षड्गुणिता वर्तते।

अथवा

नरस्य गतिः व्याघ्रस्य गतेः $\frac{1}{6}$ तमः भागः अस्ति।



व्याघ्रस्य गतिः 120 कि.मी. प्रतिहोरात्मिका

नरस्य गतिः 20 कि.मी. प्रतिहोरात्मिका

किं भवन्तः एतादृशीः अन्याः तुलनाः स्मरन्ति ? षष्ठम्यां कक्ष्यायां वयं द्वयोः राश्योः तुलनाम् अधिगतवन्तः यदा अस्माभिः उक्तं यत् एकः राशिः द्वितीय-राशेः राशेः कियान् गुणितः अस्ति। अधुना वयं पश्यामः यत् कामपि तुलनां परिवर्त्य (उल्टा करके) एतत् वक्तुं शक्यते यत् द्वितीयः राशिः प्रथमराशेः कतमः भागः अस्ति।

उपर्युक्तेषु उदाहरणेषु वयं औन्नत्यानि अनुपातरूपेण अपि दर्शयितुं शक्नुमः । यथा हीनायाः औन्नत्यम् - आमिरस्य औन्नत्यम् = 150:75 अथवा 2:1 अस्ति ।

किं, अधुना भवन्तः अन्याः तुलनाः अपि अनुपातरूपैः अभिव्यक्तीकर्तुं शक्नुवन्ति ?

इमाः परस्परं तुलनाः सन्ति,याः द्वयोः विभिन्नस्थित्योः अपि समानाः भवितुम् अर्हन्ति ?

यदि हीनायाः औन्नत्यम् 150 सेण्टीमीटरमितं तथा च आमिरस्य औन्नत्यम् 100 सेण्टीमीटरमितं भवति, तदा तयोः औन्नत्यस्य अनुपातः भवति ।

हीनायाः औन्नत्यम् : आमिरस्य औन्नत्यम् = 150:100 = $\frac{150}{100} = \frac{3}{2}$ अथवा 3:2 अस्ति ।

अयं हि सः अनुपातः वर्तते यः रीतायाः अमितस्य च काचगुलिकासु आसीत्

अनेन प्रकारेण, वयं पश्यामः यत् यदा द्वयोः विभिन्नस्थित्योः तुलनां कुर्मः तदा एकः एव अनुपातः प्राप्तुं शक्यते । अवधानं दातव्यम् अस्ति यत् तुलनायाम् उभयोः राश्योः एककानि (इकाईयाँ) समानानि स्युः ।

उदाहरणम् 1 3 कि.मी. इत्यस्य 300 मी. इत्यनेन सह अनुपातः ज्ञायताम् ।

समाधानम् सर्वप्रथमम् उभयम् अपि समान-एककरूपेण लिखामः ।

अतः 3 कि.मी. = 3 × 1000 मी. = 3000 मी.

अनेन प्रकारेण अभीष्टानुपातः 3 कि.मी. :300 मी., अर्थात् 3000 मी. :300 मी. अथवा 10:1 इति अस्ति।

8.2 तुल्यः अनुपातः

विभिन्नाः अनुपाताः तुल्याः सन्ति अथवा न इति ज्ञातुं विभिन्नानुपातानां परस्परं तुलना कर्तुं शक्यते । एतत् कर्तुम् अस्माभिः पूर्वम् अनुपाताः भिन्नरूपैः लेखनीयाः भवन्ति पुनश्च तान् समानहरेषु भिन्नेषु परिवर्त्य तेषां तोलनं कुर्मः । यदि तानि भिन्नानि समानानि सन्ति तर्हि वयं वक्तुं शक्नुमः यत् दत्ताः अनुपाताः तुल्याः सन्ति ।

उदाहरणम् 2 किम् 1: 2 इति अनुपातः 2: 3 इति अनुपातस्य तुल्यः अस्ति ?

समाधानम् परीक्षितुम् अस्माभिः द्रष्टव्यं भविष्यति यत् किम् 1/2 =2/3 अस्ति ?

वयं प्राप्नुमः $\frac{1}{2} = \frac{1\times3}{2\times3} = \frac{3}{6}$ तथा च $\frac{2}{3} = \frac{2\times2}{3\times2} = \frac{4}{6}$

वयं पश्यामः यत् $\frac{3}{6} < \frac{4}{6}$ अस्ति । अर्थात् $\frac{1}{2} < \frac{2}{3}$ इति अस्ति ।

अतः, 1: 2 इति अनुपातः 2: 3 इति अनुपातस्य तुल्यः नास्ति ।

एतादृशीनां तुलनानाम् उपयोगः अधोदत्ते उदाहरणे द्रष्टुं शक्यते -

उदाहरणम् 3 कस्यचित् क्रिकेटदलस्य क्रीडितासु कासुचित् स्पर्धासु प्रदर्शनम् इत्थम् अस्ति -

	जयः	पराजयः
गतवर्षे	8	2
अस्मिन् वर्षे	4	2

कस्मिन् वर्षे प्रदर्शनं श्रेष्ठम् आसीत् ? एवं भवन्तः केन आधारेण वक्तुं शक्नुवन्ति ?

समाधानम् गतवर्षे, जयः : पराजयः = 8 : 2 = 4 : 1

अस्मिन् वर्षे, जयः : पराजयः = 4 : 2 = 2 : 1

स्पष्टं वर्तते 4 : 1 > 2 : 1 (भिन्ने रूपे 4/1>2/1)

अतः, वयं वक्तुं शक्नुमः यत् गतवर्षे दलस्य प्रदर्शनं समीचीनतरम् आसीत्।

षष्ठम्यां कक्ष्यायाम्, अस्माभिः दृष्टं यत् तुल्यानुपातः केन प्रकारेण महत्त्वपूर्णः अस्ति। यदि द्वौ अनुपातौ तुल्यौ स्याताम्, तदा तौ एकं समानुपातं निर्मातः। आयान्तु समानुपातं स्मरामः।

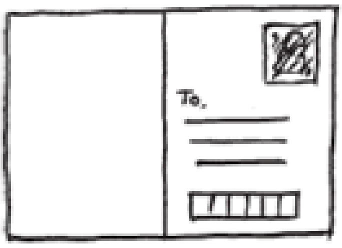
राशीनां समानुपाते निवेशनं समाधानस्य च प्राप्तिः

अरूणा स्वीय-भवनस्य रूपरेखां दृष्ट्वा तस्य एकं प्रतिरूपं कागदे निर्मितवती तथा च भवनेन सह निजमातरम् अपि स्थितां दर्शितवती। दृष्ट्वा मोना वदति यत् ''अस्मिन् चित्राङ्कने काचित् त्रूटिः दृश्यते'' भवन्तः वक्तुं शक्नुवन्ति यत् अस्मिन् चित्राङ्कने का त्रूटिः दृश्यते ?

भवन्तः एतादृशं कथं कथयितुं शक्नुवन्ति ?

अत्र चित्रे दर्शितानाम् औन्नत्यानाम् अनुपातः एवं च वास्तविकौन्नत्यानाम् अनुपातः समानः स्यात्।

$$\frac{\text{भवनस्य वास्तविकम् औन्नत्यम्}}{\text{मातुः वास्तविकम् औन्नत्यम्}} = \frac{\text{चित्रे भवनस्य औन्नत्यम्}}{\text{चित्रे मातुः औन्नत्यम्}}$$



यदि एवं वर्तते तदैव उचितः समानुपातः निर्मितः भविष्यति। प्रायः यदा उचिते समानुपाते किमपि चित्रं निर्मीयते, तदा एव एतत् दर्शने मनोहरम् आकर्षकं च जायते। एकम् अन्यम् उदाहरणं राष्ट्रिय-ध्वजस्य वर्तते।

किं भवन्तः जानन्ति विभिन्नदेशानां विभिन्नराष्ट्रिय-ध्वजानां निर्माणे उचित-समानुपातस्य एव प्रयोगः भवति। किन्तु प्रायः एषः अनुपातः1.5:1 अथवा 1.7:1 इति भवति।

वयम् अस्य अनुपातस्य मानं प्रायशः 3:2 स्वीकर्तुं शक्नुमः। प्रायशः एतत् एव मानं भारते प्रयुज्जमाने डाकपत्रे अपि प्रयुक्तं भवति।

अधुना किं भवन्तः वक्तुं शक्नुवन्ति यत् 4.5 से.मी.लम्बमाने तथा च 3.0 सेमी. विस्तृते डाकपत्रे एषः एव परिमाणः अस्ति ? एततर्थं भवतां कृते अनुपातानां 4.5:3.0 तथा च 3:2 इत्यस्य तुल्यता द्रष्टव्या भविष्यति।

वयं पश्यामः यत् $4:5 :3.0 = \frac{4.5}{3.0} = \frac{45}{30} = \frac{3}{2}$

अतः, वयं प्राप्नुमः यत् 4:5:3.0 तता च 3:2 तुल्यौ अनुपातौ स्तः।

वास्तविके जीवने समानुपातानां व्यापिनः उपयोगाः दृश्यन्ते। किं भवन्तः एतादृशीनां परिस्थितीनां विषये विचारयितुं शक्नुवन्ति ?

वयं गतकक्षासु घटकीकरण-विधिना अपि प्रश्नानां समाधानं कथं करणीयम् इत्यपि अधिगतवन्तः। अस्मिन् विधौ सर्वप्रथमं वयम् अनेकतः एकसङ्ख्या-पर्यन्तं पुनश्च वाञ्छित-सङ्ख्यायाः मानं जानीमः।

आयान्तु, इदानीं पश्यामः यत् उभाभ्यां विधिभ्याम् एका एव समस्या कथं साध्यते।

उदाहरणम् 4 एकं मानचित्रं 1000 किलोमीटरमितम् अन्तरालं 2 सेण्टीमीटरमितेन अन्तरालेन दर्शयित्वा निर्मितम् अस्ति। यदि मानचित्रे द्वयोः स्थानयोः मध्यगता दूरता 2.5 सेण्टीमीटरमिता वर्तते, तदा तयोः मध्यगता वास्तविकी दूरता कियती भविष्यति ?

समाधानम्

अरूणः अस्य समाधानम् एवं कृतवान् -	मीरा अस्य समाधानम् एवं कृतवती -
कल्पनां कुर्वन्तु अन्तरालः (दूरी) = x कि.मी. तदानीम् 1000 : x = 2 : 2.5 अथवा $\frac{1000}{x} = \frac{2}{2.5}$ अथवा $\frac{1000 \times x \times 2.5}{x} = \frac{2}{2.5} \times x \times 2.5$ अथवा 1000 ×2.5 =x×2 अथवाx=1250 वास्तविकः अन्तरालः =1250 कि.मी.	2 से.मी.दर्शयति 1000 कि.मी. इति अतः 1 से.मी. दर्शयति $\frac{1000}{2}$ कि.मी. इति अतः, 2.5 से.मी. दर्शयति $\frac{1000}{2} \times 2.5$ कि.मी. अर्थात् 1250 कि.मी.

अरूणः आदौ समानुपातं कृत्वा तत्पश्चात् समीकरणं प्राप्नोति समाधानं च करोति। मीरा पूर्वं1 से.मी.द्वारा प्रदर्शितम् अन्तरालं ज्ञातुं प्रयासं कृतवती। अनेन प्रकारेण, सा घटकीकरण-विधेः प्रयोगं करोति। आयान्तु घटकीकरण-विधेः प्रयोगं कुर्वन्तः कासाञ्चित् अन्यासां समस्यानां समाधानं कुर्मः।

उदाहरणम् 5 यदि 6 पात्राणां मूल्यं नवतिरूप्यकात्मकं भवेत्, तदा तादृशीनाम् एव 10 पात्राणां मूल्यं किं भविष्यति ?

समाधानम् 6 पात्राणां मूल्यम्= 90 रू.

अतः 1 पात्रस्य मूल्यं = $\frac{90}{6}$ रू.

अतः,10 पात्राणां मूल्यम् = $\frac{90}{6}$ रू.×10=150 रू.

उदाहरणम् 6 मम कारयानं 25 लीटर् अश्मतैलेन 150 कि.मी.दूरं गच्छति। 30 लीटर् अश्मतैले (जीवाश्मतैले) तत् कियत् दूरं गमिष्यति ?

समाधानम् 25 लीटर् अश्मतैलेन गच्छति = 150 कि.मी. दूरम्

अतः,1 लीटर् अश्मतैलेन दूरं गमिष्यति = $\frac{150}{25}$ कि.मी. दूरम्

अतः, 30 लीटर् अश्मतैले दूरं गमिष्यति = $\frac{150}{25} \times 30$ कि.मी. = 180 कि.मी. दूरम्

अस्मिन् विधौ, पूर्वं वयम् एकस्य वस्तूनः मानं प्राप्नुमः अर्थात् घटकीकरणं मानं मानं प्राप्नुमः। एतत् द्वयोः विभिन्नगुणयोः तुलनां कृत्वा प्राप्यते। उदाहरणार्थं, वस्तूनां मूल्येन सह तुलनां कृत्वा एकस्य वस्तूनः मूल्यं ज्ञायते।

अथवा यदि अन्तरालम् (दूरत्वम्) एवञ्च समयः दत्तः वर्तते तर्हि घटकीकरण-समये क्रमितान्तरालः ज्ञायते। अनेन प्रकारेण भवन्तः द्रष्टुं शक्नुवन्ति यत् 'प्रत्येकं' इति दर्शयितुं वयं प्रायः 'प्रति' इत्यस्य प्रयोगं कुर्मः। उदाहरणार्थं, किलोमीटर प्रतिघण्टां (km/h), विद्यार्थी प्रत्यध्यापकः, इत्यादि घटकीकरणं अनुपातं (दर) प्रदर्शयति।

विचारयन्तु, चर्चयन्तु लिखन्तु च

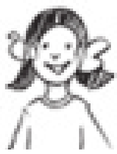
यदि एका पिपीलिका निजभारात् 50 गुणितं भारं वोढुं शक्नोति । यदि एतत् एव तथ्यं मानवस्य उपरि अपि प्रवर्तेत, तदानीं ज्ञायतां यत् भवन्तः कियन्तं भारं वक्ष्यन्ति ?

प्रश्नावली 8.1

1. अनुपातः ज्ञायताम् -
   (a) 5 रूप्यकस्य 50 पणकैः सह (b) 15 कि.ग्रा. इत्यस्य 210 ग्रामद्वारा
   (c) 9 मी.इत्यस्य 27 से.मी.द्वारा (d) 30 दिनानाम् 36 होराभिः सह
2. एकस्यां सङ्गणक-प्रयोगशालायां षड्भ्यः विद्यार्थिभ्यः त्रीणि सङ्गणकानि भवेयुः। ज्ञायतां यत् चतुर्विंशत्यै (24) विद्यार्थिभ्यःकियन्ति सङ्गणकानि अपेक्षन्ते ?
3. राजस्थानस्य जनसंख्या = 570 लक्षं उत्तरप्रदेशस्य जनसंख्या = 1660 लक्षं, राजस्थानस्य क्षेत्रफलं = त्रिलक्षम् = कि.मी.^{2} उत्तरप्रदेशस्य क्षेत्रफलं = द्विलक्षम् = कि.मी.^{2} तदा ज्ञायताम्
   (i) अनयोः राज्ययोः प्रति कि.मी.^{2} कियन्तः जनाः सन्ति ?
   (ii) कस्मिन् राज्ये जनसंख्या अल्पसङ्ख्यका अस्ति ?

8.3 प्रतिशतता-राशीनां तुलनायाः एकः अन्यः विधिः

अनीतायाः प्रतिवेदनम्
प्राप्ताङ्काः - 320/400
प्रतिशतम् - 80



रीतायाः प्रतिवेदनम्
प्राप्ताङ्काः » 300/360
प्रतिशतम् » 83.3

अनीता वदति यत् तस्याः परीक्षाफलम् अधिकं श्रेष्ठं वर्तते यतोहि सा 320 अङ्कान् प्राप्नोत् यद्यपि रीता केवलं 300 अङ्कान् प्राप्नोत् । किं भवन्तः तस्याः समर्थनं कुर्वन्ति ? भवतां विचारानुसारं कस्याः परीक्षाफलम् अधिकं श्रेष्ठम् अस्ति ?

मानसी वदति यत् केवलं प्राप्ताङ्कानां तुलनां कृत्वा एतद् वक्तुं न शक्यते यत् कस्याः परीक्षाफलम् अधिकं श्रेष्ठं वर्तते यतोहि अधिकतमाः अङ्काः समानाः न सन्ति ।

सा वदति यत्प्रतिवेदनपत्रयोः दत्तेषु प्रतिशताङ्केषु भवत्यौ किमर्थं ध्यानं न दत्तम् । अनीतायाः प्रतिशतम् अङ्काः80 सन्ति अपरञ्च रीतायाः प्रतिशतम् अङ्काः 83.3 सन्ति। अनेन ज्ञायते रीतायाः परीक्षाफलम् अधिकं श्रेष्ठं वर्तते ।

किं भवन्तः अनेन सम्मताः (सन्तुष्टाः) सन्ति ?

प्रतिशतं तेषां भिन्नानाम् अंशः भवति येषां हरः शतं भवति अन्यच्च यत्र परीक्षाफलानां तुलनायाम् एतत् कृतं स्यात् ।

आयान्तु सम्प्रति एतादृशानि भिन्नानि विस्तरेण अवगन्तुं प्रयासं कुर्मः ।

8.3.1 प्रतिशततायाः अर्थाः

'प्रतिशतम्' इति (percent) शब्दः लेटिन भाषायाः 'percentum'अस्मात् शब्दात् गृहीतः अस्ति यस्य अर्थः 'प्रत्येकम् एकशतम्' इति विद्यते ।

प्रतिशतम् इति चिह्नद्वारा प्रदर्श्यते यस्यार्थः अस्ति शततमः।अर्थात् एकशततमः अर्थात् 1% अस्य अर्थः अस्ति शते एकः अथवा एकशततमः । एतत् अनेन प्रकारेण लिख्यते : $1\% = \frac{1}{100} = 0.01$। एतद् अवगन्तुम् अधोदत्तम् उदाहरणं विचारयामः।

रीना एकस्याः उत्पीठीकायाः ऊर्ध्वभागं निर्मातुं 100 भिन्न-भिन्नवर्णयुतानां 'इति शिला-विशेषाणां सङ्ख्या' इत्येतेषां प्रयोगं करोति। सा पीतवर्णां, हरितवर्णां, रक्तवर्णां, नीलवर्णां च 'टाइल' इति इष्टिकाः पृथक्-पृथक् अगणयत् एकस्यां च तालिकायां निम्नप्रकारेण अलिखत् । किं भवन्तः एतां तालिकां पूरयितुं तस्याः सहायतां करिष्यन्ति ?

वर्णः	टाइलसंख्या	प्रतिशत-मानम् (दर)	भिन्नम्	एवं लिख्यते	एवं पठ्यते
पीता	14	14	14/100	14%	14 प्रतिशतम्
हरिता	26	26	26/100	26%	26 प्रतिशतम्
रक्ता	35	35	....	....	....
नीला	25	....	....	....	....
योगः	100	....			

एतान् कुर्वन्तु

1. निम्नदत्तांशेभ्यः विभिन्नौन्नत्यानां बालकानां प्रतिशतं ज्ञायताम्।

औन्नत्यम्	बालकानां संख्या	भिन्नरूपेण	प्रतिशतम्
110 से.मी.	22		
120 से.मी.	25		
128 से.मी.	32		
130 से.मी.	21		
योगः	100		

2. एकस्मिन् आपणे विभिन्न-परिमापानां पादत्राणानां युगलानां संख्या निम्न प्रकारेण अस्ति परिमापः 2 : 20 परिमापः 3 : 30 परिमापः 4 : 28 परिमापः 5 : 14 परिमापः 6 : 8 एतां सूचनां यथा उपरि वर्तते तथा एव एकस्यां तालिकायां लिखन्तु आपणे च उपलब्धानाम् पादत्राणानां प्रति-परिमापं प्रतिशतरूपेण अपि ज्ञात्वा लिखन्तु ।

प्रतिशतता ज्ञातव्या यदा योगः शतं न भवेत् ।

उपर्युक्तेषु सर्वेषु उदाहरणेषु वस्तूनां संख्यानां योगः शतं जायते । उदाहरणानार्थं रीनायाः पार्श्वे आहत्य 100 टाइल्-इष्टिकाः आसन्, बालकानां संख्या अपि शतम् अन्यच्च परित्राणानां संख्या अपि शतम् एव आसीत्। यदि वस्तूनाम् आहत्य संख्या शतं न भवेत् तदा प्रत्येकं वस्तूनः प्रतिशतरूपेण आकलनं कथं क्रियते ? एतादृश्यां स्थित्यां वयं प्रत्येकं भिन्नस्य तस्य एतादृशे तुल्यभिन्ने परिवर्तनं करणीयं भवति यस्य हरः शतं भवेत् । अधोदत्ते उदाहरणे विचारयन्तु । भवतः पार्श्वे कण्ठस्य एतादृशी माला अस्ति यस्यां द्वयोः वर्णयोः विंशतिः मणिकाः (Beads) सूत्रबद्धाः सन्ति ।

वर्णः	मणिकानां संख्या	भिन्नम्	100 हरयुतं तुल्यभिन्नम्	प्रतिशतम्
रक्तः	8	$\frac{8}{20}$	$\frac{8}{20} \times \frac{100}{100} = \frac{40}{100}$	40%
नीलः	12	$\frac{12}{20}$	$\frac{12}{20} \times \frac{100}{100} = \frac{60}{100}$	60%
योगः	20			

वयं पश्यामः यत् यदा वस्तूनां योगः शतं न वर्तते तदा प्रतिशततां ज्ञातुं वयम् एतान् त्रीन् विधीन् प्रयुञ्ज्महे। तालिकायां दर्शिते विधौ वयं $\frac{100}{100}$ द्वारा गुणयामः। इत्थं भिन्नस्य मानम् अपि न परिवर्तयति वयं च

एतादृशं भिन्नं प्राप्नुमः यस्य हरः100 इति भवति।

अनवरः रक्तमणिकानां प्रतिशतम् अनेन प्रकारेण जानाति:
20 मणिकेषु रक्तमणिकानां संख्या 8 अस्ति,अतः
100 मणिकेषु रक्तमणिकानां संख्या
$= \frac{8}{20} \times 100 = 40$ (एकशते)= 40%

आशा, रक्तमणिकानां प्रतिशतम् अनेन प्रकारेण जानाति :

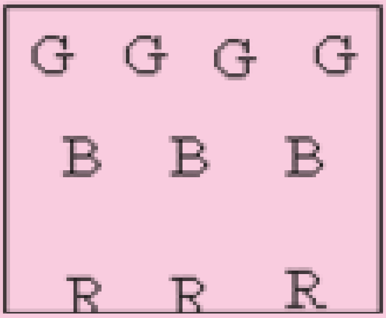
$\frac{8}{20} = \frac{8 \times 5}{20 \times 5} = \frac{40}{100} = 40\%$

अनवरः घटकीकरण-विधेः प्रयोगं कृतवान्। आशा हरे 100 प्राप्तुं तं $\frac{5}{5}$ इत्यनेन गुणनं कृतवती।

भवद्भ्यः यः विधिः रोचते, तस्य प्रयोगं कर्तुं शक्नुवन्ति। एतत् सम्भवम् अस्ति यत् भवन्तः कमपि स्वकीयम् अन्यं विधिम् अपि विचारयितुं शक्नुवन्ति।
अनवरः यं विधिं प्रयुक्तवान् सः सर्वेभ्यः अनुपातेभ्यः प्रयोक्तुं शक्यते। किम्, आशा यं विधिं प्रयुक्तवती तस्य सर्वेभ्यः अनुपातेभ्यः उपयोगः कर्तुं शक्यते ? अनवरः कथयति यत् आशायाः विधिः तेषु एव भिन्नेषु उपयोक्तुं शक्यते येषां हरे एतादृशी संख्या भवेत् यां यदि कयाचित् प्राकृतसंख्यया गुणयामः तर्हि शतं प्राप्येत। यतः तस्याः विधौ, हरे 20 संख्या आसीत् यां सा 5 द्वारा गुणां कृत्वा 100 प्राप्तुं शक्तवती। यदि हरे 6 संख्या भवेत् तदानीम् अस्य विधेः प्रयोगं सा नैव कर्तुं अशक्ष्यत्। किं भवन्तः अङ्गीकुर्वन्ति।

एतान् कुर्वन्तु

1. विभिन्नवर्णानां 10 खण्डानां संग्रहः एवम् अस्ति -



वर्णः	संख्या	भिन्नम्	हरः शतम्	प्रतिशते
हरितः (G)				
नीलः (B)				
रक्तः (R)				
योगः				

तालिकां पूरयन्तु तथा च प्रत्येकं वर्णयुतानां खण्डानां प्रतिशतं ज्ञायताम्।

2. मालायाः पार्श्वे कङ्कणानाम् एकः सङ्ग्रहः अस्ति यस्मिन् 20 सुवर्णस्य 10 च रजतस्य कङ्कणानि सन्ति। प्रत्येकं प्रकारकाणां कङ्कणानां प्रतिशतं किम् अस्ति ? किं भवन्तः एतदर्थम् अपि तालिकां निर्मातुं शक्नुवन्ति यथोपरि निर्मिता अस्ति ?

विचारयन्तु, चर्चयन्तु लिखन्तु च

अधोलिखितानि उदाहरणानि अवधानेन पश्यन्तु चर्चां च कुर्वन्तु यत् तेषु तोलनार्थं कः विधिः समीचीनतरः अस्ति ?

1. वातावरणे, 1 ग्राम-वायौ उपस्थिताः सन्ति :

.78 ग्राम नाइट्रोजन
.21 ग्राम ऑक्सीजन
.01ग्राम अन्यं वायुरूपद्रव्यम्

अथवा

78 % नाइट्रोजन
21 % ऑक्सीजन
1% अन्यं वायुरूपद्रव्यम्

2. कस्यचिद् युतकस्य वस्त्रे विद्यते -

60% सूती
40% पॉलिस्टर

$\frac{3}{5}$ सूती
$\frac{2}{5}$ पॉलिस्टर

8.3.2 भिन्नसंख्यानां प्रतिशतरूपेण परिवर्तनम्

भिन्नसंख्यासु हर-संख्याः विभिन्न-संख्या भवितुम् अर्हन्ति। तासां तुलनार्थं तासां हराणां सामान्यीकरणम् आवश्यकं वर्तते। वयं च दृष्टवन्तः स्मः यत् यदि तासु प्रत्येकं संख्यायाः हरः 100 भवेत् तदानीं तासां संख्यानां तुलना अतीव सरला जायते। अर्थात् वयं भिन्नानां परिवर्तनं प्रतिशतरूपेण कुर्वन्तः स्मः। आगच्छन्तु सम्प्रति वयं कानिचित् भिन्नानि प्रतिशतरूपेण परिवर्तयितुं प्रयासं कुर्म।

उदाहरणम् 7 $\frac{1}{3}$ इति प्रतिशतरूपेण लिखन्तु।

समाधानम् दत्त-सङ्ख्या, $\frac{1}{3} = \frac{1}{3} \times \frac{100}{100} = \frac{1}{3} \times 100\%$

$= \frac{100}{3}\% = 33\frac{1}{3}\%$

उदाहरणम् 8 25 विद्यार्थिनां कक्ष्यायां 15 बालिकाः सन्ति। बालिकानां प्रतिशतं किम् अस्ति ?

समाधानम् 25 विद्यार्थिषु 15 बालिकाः सन्ति।

अतः बालिकानां प्रतिशतं $= \frac{15}{25} \times 100 = 60$। अर्थात् कक्ष्यायां 60% बालिकाः सन्ति।

उदाहरणम् 9 $\frac{5}{4}$ इति प्रतिशतरूपेण परिवर्तयन्तु

समाधानम् दत्त-सङ्ख्या, $\frac{5}{4} = \frac{5}{4} \times 100\% = 125\%$

एतेषु उदाहरणेषु वयं पश्यामः यत् एकम् उचितभिन्नं यदि प्रतिशतरूपेण परिवर्तयामः तर्हि शतात् (100 तः) न्यूनं प्रतिशतं तथा च यदि मिश्रभिन्नं प्रतिशतरूपेण परिवर्तयामः तर्हि शतात् (100 तः) अधिकं प्रतिशतं प्राप्यते ।

विचारयन्तु, चर्चयन्तु लिखन्तु च

(i) किं भवन्तः कस्यचित् 'मधुर-पिष्ठकस्य' 50% खादितुम् अर्हन्ति ?
किं भवन्तः कस्यचित् 'मधुर-पिष्ठकस्य' 100% खादितुं शक्नुवन्ति ?
किं भवन्तः कस्यचित् 'मधुर-पिष्ठकस्य' 150% खादितुम् अर्हन्ति ?

(ii) किं कस्यचित् वस्तूनः मूल्यं 50% वर्धितुं शक्यते ?
किं कस्यचित् वस्तूनः मूल्यं100% वर्धितुं शक्यते ?
किं कस्यचित् वस्तूनः मूल्यं150%वर्धितुं शक्यते ?

8.3.3 दशमानभिन्नस्य प्रतिशतरूपेण परिवर्तनम्

अस्माभिः दृष्टं यत् साधारण-भिन्नानां प्रतिशतरूपेण परिवर्तनं कथं क्रियते । अधुना आयान्तु पश्यामः दशमान-भिन्नानां अपि प्रतिशतरूपेण परिवर्तनं कथं जायते ?

उदाहरणम् 10 प्रदत्त-दशमानानां प्रतिशतरूपेण परिवर्तनं कुर्वन्तु -

(a) 0.75 (b) 0.09 (c) 0.2

समाधानम्

(a) $0.75 = 0.75 \times 100\ \% = \frac{75}{100} \times 100\ \% = 75\%$

(b) $0.09 = \frac{9}{100} = 9\ \%$ (c) $0.2 = \frac{2}{10} \times 100\% = 20\ \%$

प्रयासं कुर्वन्तु

1. निम्नलिखितानि भिन्नानि प्रतिशते परिवर्तयन्तु ।

(a) $\frac{12}{16}$ (b) 3.5 (c) $\frac{49}{50}$

(d) $\frac{2}{2}$ (e) 0.05

2. (i) 32 विद्यार्थिषु 8 विद्यार्थिनः अनुपस्थिताः सन्ति । विद्यार्थिनां किं प्रतिशतम् अनुपस्थितम् अस्ति ?

(ii) 25 आकाशवाणीयन्त्रेषु 16 दूषितानि सन्ति । दूषितयन्त्राणां प्रतिशतं किम् अस्ति ?

(iii) एकस्मिन् आपणे 500 उपकरणानि सन्ति येषु 5 निरर्थकानि सन्ति । निरर्थकोपकरणानां प्रतिशतं किम् अस्ति ?

(iv) 120 मतदातृषु 90 मतदातारः 'आम्' इति वचनेन मतं दत्तवन्तः । कति प्रतिशतं मतदातारः 'आम्' इति वचनेन मतं दत्तवन्तः ?

8.3.4 प्रतिशतस्य साधारणभिन्ने अथवा दशमान-भिन्ने परिवर्तनम्

एतावत्-पर्यन्तम् अस्माभिः साधारण-भिन्नस्य अथवा दशमान-भिन्नस्य प्रतिशतरूपेण परिवर्तनं कृतम्। वयम् अस्माद् विपरीतम् अपि कर्तुम् अर्हामः। अर्थात् प्रदत्तं प्रतिशतं साधारणभिन्नरूपेण अथवा दशमलवभिन्नरूपेण अपि परिवर्तयितुं शक्नुमः। अधोदत्तां तालिकां सावधानं पूरयन्तु -

एतादृशानि कानिचित् अन्यानि उदाहरणानि निर्मान्तु तेषां च समाधानं करणीयानि।

प्रतिशतम्	1%	10%	25%	50%	90%	125%	250%
साधारणभिन्नम्	$\frac{1}{100}$	$\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$					
दशमलवभिन्नम्	0.01	0.10					

कस्यचित् वस्तूनः सर्वे अपि भागाः मिलित्वा सदैव एकं संपूर्णं वस्तु निर्मान्ति। वर्णयुतेषु टाइलखण्डेषु, विद्यार्थिनाम् औन्नत्येषु वातावरणे च वायुद्रव्याणाम् उदाहरणेषु अस्माभिः दृष्टं यत् यदा वयं तेषां प्रतिशतं योजयामः तदा शतम् एव प्राप्यते। ते सर्वे अपि भागाः मिलित्वा एकं पूर्णं वस्तु निर्मान्ति। योजिते सति एकम् अथवा 100% यच्छन्ति। अतः यदि द्वयोः भागयोः एकः भागः दत्तः स्यात् तदा वयं द्वितीयभागं ज्ञातुं शक्नुमः।

अधोदत्तानि उदाहरणानि विचायन्तु -

विद्यार्थिनां प्रदत्तायां संख्यायां 30% बालकाः सन्ति।

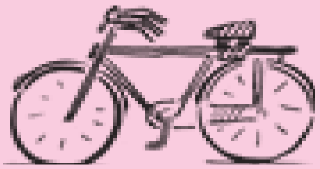
अस्य एषः अर्थः अस्ति यत् यदि 100 विद्यार्थिनः सन्ति तु तेषु 30 बालकाः

सन्ति शेषाः बालिकाः भविष्यन्ति।

स्पष्टम् अस्ति यत् (100 - 30)% = 70% बालिकाः भविष्यन्ति।

प्रयासं कुर्वन्तु

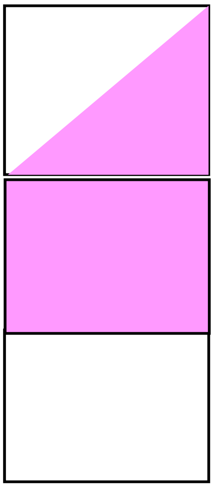
1. 35% + ________% = 100%, 64% + 20% + ________% = 100% 45% = 100% – _____%, 70% = _______% – 30%
2. कस्याश्चित् कक्ष्यायाः विद्यार्थिनां पार्श्वे 65% द्विचक्रिकाः सन्ति। कतिप्रतिशतं विद्यार्थिनां पार्श्वे द्विचक्रिकाः न सन्ति ?
3. अस्माकं पार्श्वे सेव-नारङ्ग-आम्रैः प्रपूरितम् एकं पात्रम् अस्ति। यदि तेषु 50% सेवफलानि तथा च 30% नारङ्गाणि सन्ति तदा आम्राणां प्रतिशतं कियत् अस्ति ?



विचारयन्तु, चर्चयन्तु लिखन्तु च

एकस्य परिधानस्य निर्माणे विहितं व्ययं पश्यन्तु।
‘सूचीकर्म’ इत्यस्य उपरि 20%, वस्त्रोपरि 50%, सेवनोपरि 30%
किं भवन्तः एतादृशानि अन्यानि उदाहरणानि प्रस्तोतुं शक्नुवन्ति ?

8.3.5 अनुमानेन सह मनोरञ्जनम्



प्रतिशतता प्रदत्त-क्षेत्रफलस्य कस्यचित् भागस्य अनुमाने साहाय्यं करोति।

उदाहरणम् 11 अधोदत्तायाम् आकृत्यां छायाङ्कित-भागः पूर्णस्य कतिप्रतिशतम् अस्ति ?

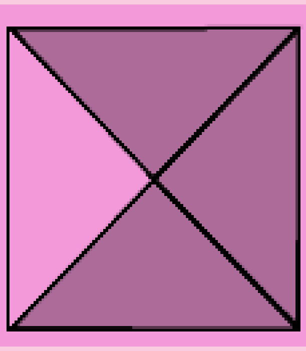
समाधानम् आदौ वयं पश्यामः यत् पूर्णाकृतेः कियान् भागः छायाङ्कितः अस्ति ? अनेन प्रकारेण प्राप्तभिन्नेन छायाङ्कित-भागस्य प्रतिशतता ज्ञातुं शक्यते। भवन्तः द्रष्टुं शक्नुवन्ति यत् पूर्णाकृतेः अर्धः भागः छायाङ्कितः अस्ति।

तथा च $\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times 100\% = 50\%$

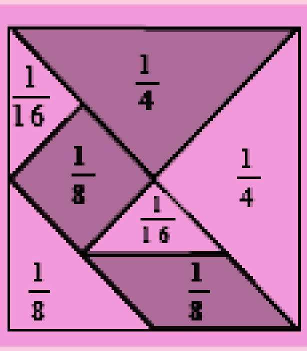
अनेन प्रकारेण, 50 % छायाङ्कितः अस्ति।

निम्नाकृत्योः कियत् प्रतिशतं छायाङ्कितम् अस्ति ?

(i)



(ii)



भवन्तः अनेन प्रकारेण काश्चन अन्याः आकृतीः निर्मातुं शक्नुवन्ति तथा च स्वीय-मित्राणि छायाङ्कितभागस्य विषये अनुमानं कर्तुं वदन्तु।

8.4 प्रतिशततायाः उपयोगः

8.4.1 प्रतिशततायाः व्याख्या

भवद्भिः दृष्टं यत् तुलनां कर्तुं प्रतिशतता कियती उपयोगिनी वर्तते। वयं साधारण-भिन्नानां तथा च दशमान-भिन्नानां प्रतिशतरूपेण परिवर्तनं कथं क्रियते इति अधिगतवन्तः। अधुना वयं द्रक्ष्यामः यत् प्रतिशततायाः दैनिकजीवने केन प्रकारेण प्रयोगः कर्तुं शक्यते। एतदर्थं वयम् अधोलिखित-कथनानां व्याख्यया आरम्भं कुर्मः।

– रविः स्वस्य आयस्य 5% रक्षति।
– रेखा प्रत्येकं पुस्तकस्य विक्रयेण 10% लाभं प्राप्नोति।
– मीरायाः 20% वस्त्राणि नीलवर्णस्य सन्ति।

एषु कथनेषु प्रत्येकं कथनात् भवन्तः कं निष्कर्षं प्राप्तुं शक्नुवन्ति ?

5% इत्यनेन अस्माकम् आशयः शतात् (100तः) पञ्च भागाः तथा च वयम् एतत् $\frac{5}{100}$ इति रूपेण लिखामः। अस्यार्थः अस्ति यत् रविः अर्जितेषु प्रत्येकं शत-रूप्यकेषु पञ्च रूप्यकाणि रक्षति। अनेनैव प्रकारेण भवन्तः उपरि दत्तानां कथनानाम् अर्थ-विषये विचारयन्तु।

8.4.2 प्रतिशततया संख्या-ज्ञानम्

अधोलिखितानि उदाहरणानि सावधानं पश्यन्तु।

उदाहरणम् 12 40 बालकानां सर्वेक्षणेन ज्ञातं यत् 25% पादकन्दुकं क्रीडितुम् इच्छन्ति। ज्ञायतां यत् एषु बालकेषु कति बालकाः पादकन्दुक-क्रीडनं क्रीडितुम् इच्छन्ति स्म ?

समाधानम् अत्र बालानां संख्या 40 अस्ति। एषु बालेषु 25% पादकन्दुकं क्रीडितुम् इच्छन्ति। मीना अनवरः च एतादृशानां बालानां संख्यां ज्ञातुम् अधोलिखितौ विधी प्रयुक्तवन्तौ। भवन्तः एतादृशानां प्रश्नानां समाधानाय एतयोः विध्योः कं विधिं प्रयोक्तुं शक्नुवन्ति।

अरुणः अनेन प्रकारेण समाधानं कृतवान्

शत-बालकेषु पादकन्दुकं क्रीडितुम् इच्छन्ति = 25

अतः, 40 बालकेषु पादकन्दुकं क्रीडितुम् इच्छन्ति

$= \frac{25}{100} \times 40 = 10$

मीरा अनेन प्रकारेण समाधानं कृतवती

40 इत्यस्य 25% $= \frac{25}{100} \times 40$

$= 10$

अनेन प्रकारेण 40 बालेषु 10 बालाः पादकन्दुकं क्रीडितुम् इच्छन्ति।

प्रयासं कुर्वन्तु

1. ज्ञायताम् :
   (a) 164 इत्यस्य 50% (b) 12 इत्यस्य 75% (c) 64 इत्यस्य 12 1/2%
2. 25 छात्राणाम् एकस्यां कक्षायां 8% छात्रेभ्यः वृष्टौ क्लेदनं रोचते। वर्षासु येभ्यः क्लेदनं रोचते तेषां छात्राणां संख्या ज्ञायताम्।

उदाहरणम् 13 यदा 25% मूल्यापहारः दीयमानः आसीत् तदा राहुलः एकम् स्वेदकम् अक्रीणात् तथा च विंशतिं रूप्यकाणि संरक्षितवान्। मूल्यापहारात् पूर्वं स्वेदकस्य मूल्यं किम् आसीत् ?

समाधानम् राहुलः 20 रक्षितवान् यदा मूल्यापहारः 25% आसीत्। अर्थात् मूल्ये 25% न्यूनताकारणात् राहुलः विंशतिः रूप्यकाणि रक्षितवान्। आयान्तु पश्यामः यत् मोहनः अब्दुलः च स्वेदकस्य प्रारम्भिकं मूल्यं कथं ज्ञातवन्तौ ?

मोहनस्य समाधानम्

वास्तविक-मूल्यस्य 25% = 20 रू.

कल्पनां कुर्वन्तु मूल्यं P इति अस्ति

अतः P इत्यस्य 25% = 20

अर्थात् $\frac{25}{100} \times P = 20$

अर्थात् $\frac{P}{4} = 20$ अथवा $P = 20 \times 4$

अतः P = 80 रूप्यकाणि

अब्दुलस्य समाधानम्

प्रत्येकं 100 रूप्यकेषु 25 रूप्यकाणि रक्षति तदा 20 रूप्यकाणां रक्षणम् अस्मिन् राशौ भविष्यति

$= \frac{100}{25} \times 20 = 80$ रूप्यकाणि

उभौ अपि स्वेदकस्य वास्तविकं मूल्यं 80 रूप्यकाणि इति ज्ञातवन्तौ।।

प्रयासं कुर्वन्तु

1. 9 कस्याः संख्यायाः 25% अस्ति ?   2. 15 कस्याः संख्यायाः 75% अस्ति ?

प्रश्नावली 8.2

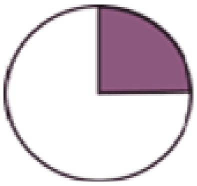
1. प्रदत्त-भिन्नसंख्यानां प्रतिशतरूपेण परिवर्तनं कुर्वन्तु ।

   (a) $\frac{1}{8}$ (b) $\frac{5}{4}$ (c) $\frac{3}{40}$ (d) $\frac{2}{7}$

2. प्रदत्त-दशमान-भिन्नानां प्रतिशतरूपेण परिवर्तनं कुर्वन्तु ।

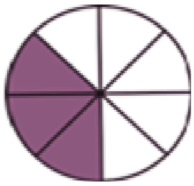
   (a) 0.65   (b) 2.1   (c) 0.02   (d) 12.35

3. अनुमानं कुर्वन्तु यत् आकृतेः कियान् भागः वर्णितः अस्ति तथा च ज्ञायतां यत् कति प्रतिशतं वर्णितम् अस्ति ?



(i)

(ii)



(iii)

4. ज्ञायताम् :

   (a) 250 इत्यस्य15%   (b) 1 घण्टानाम् 1%

   (c) 2500 इत्यस्य 20%   (d) 1 कि.ग्रा. इत्यस्य 75%

5. सम्पूर्णः राशिः ज्ञायतां यदि

   (a) अस्य 5%, 600 अस्ति।   (b) अस्य 12%, 1080 अस्ति।

   (c) अस्य40%, 500 कि.मी. अस्ति।   (d) अस्य 70% 14 निमेषानि सन्ति

   (e) अस्य 8%, 40 लीटर् अस्ति।

6. प्रदत्तं प्रतिशतं साधारणभिन्नेषु दशमान-भिन्नेषु च परिवर्तयन्तु तथा च स्वीयम् उत्तरं सरलतमरूपेण लिखन्तु ।

   (a) 25%   (b) 150%   (c) 20%   (d) 5%

7. एकस्मिन् नगरे 30% महिलाः सन्ति, 40% पुरूषाः सन्ति शेषाः च शिशवः सन्ति । शिशूनां प्रतिशतं कियत् अस्ति ?

8. कस्यचित् क्षेत्रस्य 15,000 मतदातृषु 60% मतदातारः मतदाने भागम् गृहीतवन्तः । ज्ञायतां यत् कियत् प्रतिशतं मतदाने भागं न्न गृहीतवान् । किम् अधुना ज्ञातुं शक्यते यत् वास्तविकरूपेण कति मतदातारः मतदानं न अकुर्वन् ?

9. मीता निजवेतनात् 400 रूप्यकाणि रक्षति।यदि एतत् तस्याः वेतनस्य 10% अस्ति, तदा तस्याः वेतनं कियत् अस्ति ?

10. एकः स्थानीयं क्रिकेटदलम् एकस्मिन् सत्रे 20 स्पर्धाः अक्रीडत् । एतासु तेन दलेन 25% स्पर्धाः जिताः । जीतानां स्पर्धानां संख्या का आसीत् ?

8.4.3 अनुपातैः प्रतिशतम्

यदाकदा कस्यचित् वस्तुनः अथवा राशेः भागाः अनुपातरूपेण प्रदत्ताः वर्तन्ते तथा च अस्माभिः तेषां प्रतिशतरूपेण परिवर्तनं करणीयं भवति। अधोदत्तानि उदाहरणानि सावधानं पश्यन्तु।

उदाहरणम् 14 रीनायाः माता सूचयति यत् 'इडली' इति खाद्यं निर्मातुम् एकः भागः माषद्विदलस्य तथा च द्वौ भागौ तण्डुलस्य आवश्यकाः भवन्ति। इडली इत्यस्य एतादृशे मिश्रणे माषद्विदलस्य तण्डुलस्य च प्रतिशतं ज्ञायताम्।

समाधानम् मिश्रणस्य अनुपातः अनेन प्रकारेण लेखिष्यते

तण्डुलानि : माषद्विदलम् = 2 : 1

इदानीम्, सम्पूर्णभागः अस्ति 2 + 1= 3 अर्थात् मिश्रणे $\frac{2}{3}$ भागः तण्डुलानि $\frac{1}{3}$ भागः च माषद्विदलम् अस्ति।

अतः, तण्डुलानां प्रतिशतं भविष्यति $\frac{2}{3} \times 100\% = \frac{200}{3} = 66\frac{2}{3}\%$ इति

तथा च माषद्विदलस्य प्रतिशतं भविष्यति $\frac{1}{3} \times 100\ \% = \frac{100}{3} = 33\frac{1}{3}\%$ इति

उदाहरणम्15 रवि-राजु-रायाणां मध्ये 250 रूप्यकाणि अनेन प्रकारेण विभाजितानि यत् रविं भागद्वयम्, राजूः भागत्रयम्, रायः च भागपञ्चकम् प्राप्नोत्। अस्मिन् विभाजने एकैकः कियत् धनम् प्राप्नोत् तेषां च प्रतिशतं कियत् आसीत्?

समाधानम् प्रत्येकं भागः अनुपातरूपेण अनेन प्रकारेण लेखिष्यते 2 : 3 : 5 सर्वेषां भागानां योगः अभवत् 2 + 3 + 5 = 10.

सम्पूर्ण-राशौ एकैकस्य प्रतिशतम्	एकैकेन प्राप्तः राशिः
रवि प्राप्नोत् $\frac{2}{10} \times 100\ \% = 20\ \%$	$\frac{2}{10} \times 250$ रू.=50रू.
राजूः प्राप्नोत् $\frac{3}{10} \times 100\ \% = 30\ \%$	$\frac{3}{10} \times 250$ रू.=75रू.
रायः प्राप्नोत् $\frac{5}{10} \times 100\ \% = 50\ \%$	$\frac{5}{10} \times 250$ रू.=125 रू.

प्रयासं कुर्वन्तु

1. पञ्चदश मिष्ठान्नानि मनुः तथा च सोमुः इत्यनयोः मध्ये अनेन प्रकारेण वण्टयन्तु यत् तौ सम्पूर्णस्य क्रमशः 20 % एवञ्च 80 % प्राप्नुयाताम्।
2. यदि कस्यचित् त्रिभुजस्य कोणेषु 2 : 3 : 4 इति अनुपातः वर्तते तदा तस्य प्रत्येकं कोणस्य परिमापः कः भविष्यति?

8.4.4 प्रतिशतरूपेण वर्धनम् अथवा व्यवकलनम्

नैकेषु अवसरेषु वयं कस्मिंश्चित् राशौ संजातं वर्धनम् अथवा व्यवकलनं प्रतिशतरूपेण ज्ञातुम् आवश्यकताम् अनुभवामः। उदाहरणार्थम्, यदि कस्यचित् प्रदेशस्य जनसंख्या 5,50,000 तः वर्धित्वा 6,05,000 मिता जाता तदा एतादृश्यां स्थित्यां जनसंख्यावृद्धेः प्रतिशतरूपेण ज्ञानम् अधिकं सरलतया जायते, यथा कथयामः यत् प्रदेशस्य जनसंख्या दशप्रतिशतं (10%) वर्धिता।

वयं कस्यचित् राशेः वर्धनम् अथवा व्यवकलनम् सम्पूर्णराशेः प्रतिशतरूपेण कथं प्रकटयितुं शक्नुमः ? आयान्तु अधोलिखितानि उदाहरणानि पश्यामः।

उदाहरणम् 16 कस्यचित् विद्यालयस्य दलेन अस्मिन् वर्षे षट्सु क्रीडासु विजयः प्राप्तः अपरञ्च गतवर्षे चतसृषु क्रीडासु एव विजयः प्राप्तः। गतवर्षस्य तुलनायां विजयः कियत्-प्रतिशतं वर्धितः?

समाधानम् विजयस्य संख्यायां वृद्धिः $= 6 - 4 = 2.$

$$\frac{\text{प्रतिशतवृद्धिः}}{\text{आधारवर्षे विजयः}} = \times 100$$

$$= \frac{\text{विजयसंख्यायां वृद्धिः}}{\text{गतवर्षे विजयस्य संख्या}} \times 100 = \frac{2}{4} \times 100 = 50$$

अर्थात् विजये पञ्चाशत्-प्रतिशतं वृद्धिः अभवत्।

उदाहरणम् 17 कस्मिंश्चित् देशे गतदश-वर्षेषु अशिक्षितानां संख्या 150 लक्षात् न्यूनीभूय 100 लक्षमिता अभवत्।

व्यवकलनस्य प्रतिशतं किम् आसीत् ?

समाधानम् प्रारम्भिक-राशिः = प्रारम्भे अशिक्षितानां संख्या = 150 लक्षम्

प्रारम्भिकराशौ परिवर्तनम् = अशिक्षितानां संख्यायां न्यूनता = 150 – 100 = 50 लक्षम्

अतः प्रतिशतव्यवकलनम्

$$= \frac{\text{राशौपरिवर्तनम्}}{\text{प्रारम्भिकराशिः}} \times 100 = \frac{50}{150} \times 100 = 33\frac{1}{3}\ \%$$

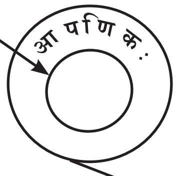
अतः व्यकलनस्य प्रतिशतम् $33\frac{1}{3}$ % इति अस्ति।

प्रयासं कुर्वन्तु

1. वर्धनस्य अथवा व्यकलनस्य प्रतिशतं ज्ञायताम्।
   – युतकस्य मूल्यं 80 रूप्यकेभ्यः न्यूनीभूय 60 रूप्यकाणि अभवत्।
   – कस्याञ्चित् परीक्षायां प्राप्ताङ्काः 20 तः वर्धित्वा 30 अभवन्।
2. मम माता वदति यत् तस्याः शैशवे अश्मतैलस्य मूल्यं 1 रूप्यकप्रतिलीटरमितम् आसीत् तथा च अद्यत्वे एतत् 52 रूप्यकप्रतिलीटरमितं वर्तते। अश्मतैलस्य मूल्ये कियत्-प्रतिशतवृद्धिः अभवत्?

8.5 केनचित् वस्तुना सम्बन्धितं मूल्यम् अर्थात् क्रयः विक्रयः च

अहम् एतत् 600 रूप्यकैः अक्रीणाम्।



अहम् एतत् 610 रूप्यकैः विक्रेष्यामि।

येन मूल्येन किमपि वस्तु क्रीयते तत् तस्य क्रयमूल्यम् (cost price) इति कथ्यते,एतत् संक्षेपेण क्र.मू.(C.P.) इति लिख्यते। येन मूल्येन किमपि वस्तु विक्रीयते तत् तस्य **विक्रयमूल्यम् (selling price)** इति कथ्यते तथा च एतत् संक्षेपेण वि.मू. (S.P.) इति लिख्यते।

भवतां मतेन किम् अधिकं श्रेष्ठं भविष्यति यदि किमपि वस्तु क्रयमूल्येन एव अथवा तस्मात् न्यूनमूल्येन अथवा तस्मात् अधिकमूल्येन विक्रीयेत ?

क्रयमूल्यस्य विक्रयमूल्यस्य च आधारेण भवन्तः निर्णयं कर्तुं शक्नुवन्ति यत् किमपि वस्तु विक्रीय लाभः प्राप्तः अथवा न।

यदि क्रयमूल्यम्(CP) <विक्रयमूल्यम् (SP)। तदा लाभः = वि.मू. – क्र.मू.(SP – CP)

यदि क्रयमूल्यं विक्रयमूल्यस्य तुल्यम् अस्ति तदा न लाभः भवति न हानिः

यदि क्रयमूल्यम् (CP) >विक्रयमूल्यम् (SP)। तदा हानिः= क्रयमूल्यं -विक्रयमूल्यम् (CP – SP)।

आयान्तु केषाञ्चन वस्तूनां क्रय-विक्रय-मूल्यानि दृष्ट्वा कथनानि अवगन्तुं प्रयासं कुर्मः।

- एकं क्रीडनकं 72 रूप्यकैः क्रीतम् अथ च 80 रूप्यकैः विक्रीतम्।

- एकं युतकं 120 रूप्यकैः क्रीतम् अथ च 100 रूप्यकैः विक्रीतम्।
- एका द्विचक्रिका 800 रूप्यकैः क्रीता 940 रूप्यकैः च विक्रीता।

इदानीं प्रथमं कथनं पश्यामः। अत्र क्रयमूल्यम् 72 रू. अस्ति विक्रयमूल्यं च 80 रूप्यकाणि अस्ति। अतः विक्रयमूल्यम् अधिकम् अस्ति, क्रयमूल्यात्।

अतः लाभः = वि.मू. – क्र.मू.= 80 रू. – 72 रू. = 8 रू.

अधुना भवन्तः अन्यस्य कथनद्वयस्य विषये एवमेव विचार्य व्याख्यां कुर्वन्तु।

8.5.1 लाभः अथवा हानिः प्रतिशतरूपेण

लाभः अथवा हानिः प्रतिशतरूपेण ज्ञातुं शक्यते। सावधानेन भवितव्यं यत् एतत् सदैव क्रयमूल्यम् आधारीकृत्य एव परिकल्प्यते। आयान्तु क्रीडनकस्य उदाहरणं स्वीकुर्मः। अत्र क्रयमूल्यं 72 रूप्यकात्मकम् अस्ति विक्रयमूल्यं च 80 रूप्यकात्मकम् अस्ति अतः लाभः 8 रूप्यकात्मकः वर्तते। लाभप्रतिशतं ज्ञातुं नेहा शेखरः च अधोलिखितौ विधी प्रयुक्तवन्तौ।

नेहा अनेन प्रकारेण समाधानम् अकरोत्

$$\text{लाभप्रतिशतम्} = \frac{\text{लाभः}}{\text{क्र.मू.}} \times 100$$

$$= \frac{8}{72} \times 100$$

$$= \frac{1}{9} \times 100 = 11\frac{1}{9}$$

$$\text{अतः लाभ \%} = 11\frac{1}{9}$$

शेखरः अनेन प्रकारेण समाधानं कृतवान्

72 रूप्यकेषु 08 रूप्यकाणां लाभः प्राप्यते

$$\text{अतः 100 रूप्यकेषु लाभः} = \frac{8}{72} \times 100$$

$$\text{अतः लाभ \%} = 11\frac{1}{9}$$

अनेन प्रकारेण भवन्तः द्वितीयप्रश्ने अपि हानिप्रतिशतं ज्ञातुं शक्नुवन्ति।

अत्र CP = 120 रू., SP = 100 रूप्यकाणि सन्ति।

अतः हानिः = 120 रू. – 100 रू = 20 रू.

हानिप्रतिशतम् = $\frac{\text{हानिः}}{\text{क्र.मू.}}\times100$

$= \frac{20}{120}\times100$

$= \frac{50}{3} = 16\frac{2}{3}$ प्रतिशतम्

अतः हानिः $=16\frac{2}{3}$ % इति वर्तते

120 अस्य उपरि हानिः = 20 रू.

अतः 100 रूप्यकेषु हानिः

$= \frac{20}{120}\times100 = \frac{50}{3} = 16\frac{2}{3}$

अतः हानिप्रतिशतम् $16\frac{2}{3}$ इति वर्तते

अधुना भवन्तः द्विचक्रिकायाः उदाहरणस्य समाधानं कृत्वा पश्यन्तु।

अत्र वयम् एतद् अपि पश्यामः यत् केनचित् वस्तुना सम्बन्धितेषु क्रयमूल्यम्, विक्रयमूल्यम् अथ च लाभः अथवा हानिः इत्येषु त्रिषु राशिषु कौचिद् अपि द्वौ राशी ज्ञातौ स्यातां तदा तृतीयः राशिः ज्ञातुं शक्यते।

उदाहरणम् 18 एकस्याः पुष्पाधान्याः मूल्यम् 120 रूप्यकात्मकम् अस्ति। यदि आपणिकः इमां 10% हानौ विक्रीणीते तदा तस्याः विक्रयमूल्यं ज्ञायताम्।

समाधानम् सर्वप्रथमं प्रदत्त-राशीनां प्रत्यभिज्ञानं कुर्मः। प्रदत्तं क्रयमूल्यम = 120 रूप्यकात्मकम् अथ च हानिप्रतिशतम् अस्ति 10 रूप्यकात्मकं तथा च अस्माभिः विक्रयमूल्यं ज्ञातव्यम् अस्ति।

सोहनः अस्य समाधानम् अनेन प्रकारेण कृतवान्

10 % हानेः अर्थः अस्ति यदि क्र.मू.= 100 रू.

तदा हानिः= 10 रू.

अतः विक्रयमूल्यम् = (100 – 10)रू. = 90 रू.

यदा क्र.मू. = 100 रू., तदा विक्रयमूल्यम् = 90 रू.

अतः यदा क्र.मू. = 120 रूप्यकाणि अस्ति,तदा

विक्रयमूल्यम् = $\frac{90}{100}\times 120 = 108$रू.

आनन्दी अस्य समाधानम् एवम् अकरोत्

हानिः= क्रयमूल्यस्य 10%

=120 अस्य 10%

$= \frac{10}{100}\times120 = 12$ रूप्यकाणि

अतः विक्रयमूल्यम् = क्रयमूल्यम् – हानिः

= 120 रू. – 12 रू. = 108 रूप्यकाणि

द्वाभ्यां विधिभ्यां विक्रयमूल्यम् 108 रूप्यकात्मकं प्राप्यते।

उदाहरणम् 19 कस्यचित् क्रीडनक-कारयानस्य विक्रयमूल्यं 540 रूप्यकात्मकम् आसीत्। एकः आपणिकः तत् 20% लाभे व्यक्रीणीत। क्रीडनकस्य क्रयमूल्यं किमासीत्?

समाधानम् वयं जानीमः यत् विक्रयमूल्यम् = 540 रू. लाभः च = 20%, अस्माभिः क्रयमूल्यं ज्ञातव्यम् अस्ति।

अमीना अनेन प्रकारेण अस्य समाधानम् अकरोत् :

20% लाभस्य अर्थः अस्ति यत् क्रयमूल्यम् 100 रू. भवेत् तदा लाभः 20 रू.

तदा विक्रयमूल्यं 100 + 20 = 120 रूप्यकाणि भविष्यति।

अर्थात् 120 रू. विक्रयमूल्ये सति, क्रयमूल्यम् = 100 रू.

अतः 540 रूप्यकात्मके विक्रयमूल्ये सति, क्रयमूल्यम्= $\frac{100}{120}\times$ 540 रू.=450 रूप्यकात्मकं भविष्यति

अरूणः अस्य प्रश्नस्य अनेन प्रकारेण समाधानं कृतवान्।

लाभः = क्रयमूल्यस्य 20% तथा च विक्रयमूल्यं = क्रयमूल्यम्+ लाभः

अतः 540 = क्रयमूल्यम् + क्रयमूल्यस्य 20%

अथवा $540 = \text{क्रयमूल्यम्} + \frac{20}{100} \times \text{क्रयमूल्यम्} = \left[1 + \frac{1}{5}\right] \text{क्रयमूल्यम्}$

$= \frac{6}{5}$ क्रयमूल्यम् अतः, $540 \times \frac{5}{6}$ = क्रयमूल्यम्

अथवा 450 रू. = क्रयमूल्यम्

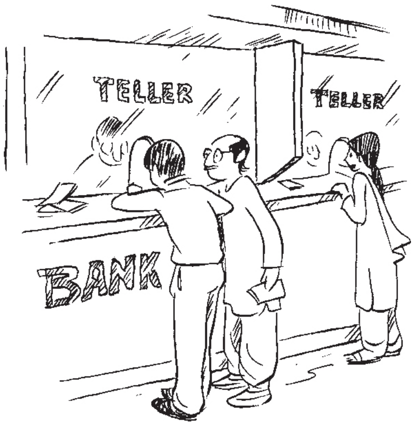
अनेन प्रकारेण विधिद्वयेन क्रयमूल्यम् 450 रूप्यकात्मकम् अस्ति।

प्रयासं कुर्वन्तु

1. एकः आपणिकः एकम् आसन्दम् 375 रूप्यकैः अक्रीणात् 400 रूप्यकैः व्यक्रीणीत। तस्य लाभप्रतिशतं ज्ञायताम्।
2. एकं वस्तु 50 रूप्यकैः क्रीतं तथा च 12 प्रतिशतलाभे विक्रीतम्। तस्य वस्तुनः विक्रयमूल्यं ज्ञायताम्।
3. एकं वस्तु 250 रूप्यकैःविक्रीतं तथा च 5 प्रतिशतलाभः प्राप्तः। तस्य क्रयमूल्यं किम् आसीत्?
4. एकं वस्तु 5 प्रतिशतहानिना 540 रूप्यकैःविक्रीतम्। तस्य क्रयमूल्यं किम् आसीत्?

8.6 गृहीतर्णस्य (गृहीतस्य ऋणस्य) उपरि शुल्कम् अर्थात् साधारण-वृद्धिः

सोहनी सूचितवती यत् ते नूतनं स्कूटरयानं क्रेतुं गच्छन्तः सन्ति। मोहनः अपृच्छत् यत् किं तेषां पार्श्वे एतदर्थं पर्याप्तं धनम् अस्ति? सोहनी प्रत्यवदत् यत् तस्याः जनकः एदतर्थं वित्तकोशात् ऋणम् ग्रहीष्यति। ऋणरूपेण स्वीकृतं धनं **'मूलधनम्'** इति उच्यते।



एतस्य धनस्य प्रत्यर्पणात् पूर्वम् ऋणग्रहीता जनः किञ्चित् कालं यावत् अस्य धनस्य उपयोगं करोति। सः धनस्य विनिमिये किञ्चिद् अतिरिक्तं धनं वित्तकोशाय ददाति। एतत् अतिरिक्तं धनं **वृद्धिः** इति कथ्यते।

एकनिश्चितावधेः अन्तरं भवद्भिः मूलधनं वृद्धिः च इति उभे संयोज्य सम्पूर्णमेव धनं प्रत्यर्पणीयं भवति यच्च **मिश्रधनम्** इति कथ्यते।

अर्थात् **मिश्रधनम् = मूलधनम् + वृद्धिः**

वृद्धिः एकेन निश्चितमानेन परिकल्यते यः प्रायः प्रत्येकं शताय रूप्यकेभ्यः एकवर्षस्य कृते निर्धारितः भवति। एतत् अनेन प्रकारेण लेखितुं शक्यते दशप्रतिशतं प्रतिवर्षम् अथवा दशप्रतिशतं वार्षिकम्।

दशप्रतिशतवार्षिकस्य अर्थः अस्ति यत् ऋणरूपेण स्वीकृतेभ्यः शताय रूप्यकेभ्यः प्रतिवर्षान्तरम् दश रूप्यकाणि वृद्धि-रूपेण अतिरिक्तानि देयानि भविष्यन्ति।

एकम् उदाहरणं स्वीकृत्य पश्यन्तु यत् वृद्धिः कथं परिकल्यते ?

उदाहरणम् 20 अनीता पञ्चसहस्रस्य (5000) रूप्यकाणाम् ऋणं 15 प्रतिशत-वार्षिक-स्तरेण वृद्धि-रूपेणस्वीकरोति। ज्ञायतां यत् एकवर्षानन्तरं सा आहत्य कियत् धनं प्रत्यर्पयिष्यति?

समाधानम् वृद्धि-रूपेण स्वीकृतः राशिः = 5000 रू.

वृद्धेः स्तरः (दर) = 15 प्रतिशतं प्रतिवर्षम् / वार्षिकम्

अस्य अर्थः अस्ति यत् यदि सा शतस्य (100) रूप्यकाणाम् ऋणं स्वीकरोति तर्हि सा एकवर्षात् पश्चात् पञ्चदश (15) रूप्यकाणि वृद्धि-रूपेण दास्यति।

अतः 5000 रूप्यकाणाम् ऋणे सा एकवर्षात् पश्चात् $\frac{15}{100}$ ×5000 रू. = 750 रूप्यकाणि दास्यति

अर्थात् एकवर्षस्य अनन्तरं सा वृद्धिं मेलयित्वा 5000 रू, + 750 रू. = 5750 इति मिश्रधनं दास्यति

एकवर्षस्य कुसीदं परिज्ञातुं वयम् एकं सम्बन्धम् अथवा सूत्रम् अपि प्राप्तुं शक्नुमः।

वयं मूलधनं P द्वारा तथा च मानम् (दर) R % वार्षिकं R द्वारा प्रदर्शयामः।

तदा अस्माभिः प्रत्येकं 100 रूप्यकेभ्यः एकस्य वर्षस्य Rरू.वृद्धिः दातव्या भविष्यति।

अतःP रूप्यकस्य ऋणं स्वीकृत्य एकवर्षस्य वृद्धिः (I)

$$\text{वृद्धिः} = \frac{\text{मूलधनम्} \times \text{स्तरः}}{100} \quad \text{अथवा } I = \frac{R \times P}{100} = \frac{P \times R}{100}$$

8.6.1 अनेकवर्षाणां कृते वृद्धिः

यदि धनम् एकवर्षाधिक-कालं यावद् ऋणरूपेण स्वीक्रियते तर्हि वृद्धिम् अपि सम्पूर्णसमयस्य कृते परिकल्यते यावतः समयस्य कृते धनं गृहीतम् आसीत्। उदाहरणार्थं यदि अनीता तत् धनं तेनैव स्तरेण वर्षद्वयानन्तरं प्रत्यर्पयति तदा तया वृद्धिः अपि द्विगुणिता देया भविष्यति अर्थात् 750 रूप्यकाणि प्रथमवर्षस्य कृते तथा च 750 रूप्यकाणि द्वितीयवर्षस्य कृते। मूलधनं तथैव तिष्ठति न किञ्चिदपि परिवर्तते तथा च वृद्धिः अपि प्रत्येकं वर्षस्य कृते समाना एव वर्तते। एतादृशं कुसीदं साधारण-वृद्धिः (साधारण ब्याज) इति कथ्यते। यथा यथा संवत्सराणां संख्या वर्धते तथैव वृद्धि-राशिः अपि वर्धते। वर्षत्रयस्य कृते 18% इति वार्षिक-स्तरेण शतस्य रूप्यकाणाम् ऋणे स्वीकृते सति वर्षत्रयानन्तरं 18 + 18 + 18 = 3 × 18 = 54 इति चतुःपञ्चाशत् रूप्यकाणि वृद्धि-रूपेण दातव्यानि भविष्यन्ति।

वयम् एकवर्षात् अधिकं समयाय अपि साधारणकुसीदं परिज्ञातुं सूत्रं प्राप्तुं शक्नुमः।

वयं दृष्टवन्तः यत् P रूप्यकेभ्यः R % वार्षिकानुपातेन एकवर्षानन्तरं वृद्धिः दात्वया भवति $\frac{R \times P}{100}$। अतःT वर्षेभ्यः प्रदत्तं वृद्धिः (I) भविष्यति -

$$\text{वृद्धिः} = \frac{\text{समयः} \times \text{मानम्} \times \text{मूलधनम्}}{100} = \frac{\text{समयः} \times \text{मानम्} \times \text{मूलधनम्}}{100} \text{ अथवा } \frac{\text{मू.} \times \text{मा.} \times \text{स}}{100}$$

एवञ्च T वर्षानन्तरं मिश्रधनं A भविष्यति : A = P + I

प्रयासं कुर्वन्तु

1. 10,000 रूप्यकाणि 5 प्रतिशतेन वार्षिकानुपातेन उपनिहितानि क्रियन्ते। वर्षानन्तरं कियती वृद्धिः प्राप्ता भविष्यति ?
2. 3500 रूप्यकाणि 7 प्रतिशतेन वार्षिकानुपातेन ऋणरूपेण दीयन्ते। वर्षद्वयानन्तरं कियत् साधारणं साधारण-वृद्धिः देया भविष्यति ?
3. 6050 रूप्यकाणि 6.5 प्रतिशतं वार्षिकानुपातेन ऋणरूपेण स्वीक्रियन्ते। 3 वर्षानन्तरं कियत् कुसीदं तथा च कियत् मिश्रधनं देयं भविष्यति ?
4. 7000 रूप्यकाणि 3.5 प्रतिशतेन वार्षिकानुपातेन वर्षद्वयस्य कृते ऋणरूपेण स्वीक्रियन्ते। वर्षद्वयानन्तरं कियत् मिश्रधनं देयं भविष्यति ?

यथा भवन्तः क्रय-विक्रयमूल्यानां समस्यासु दृष्टवन्तः तथैव

वृद्धिः = $\frac{\text{मूलधनम्} \times \text{समयः} \times \text{ स्तरः}}{100}$ इति सूत्रद्वारा यदि चतुःषु राशिषु केचन अपि त्रयः राशयः ज्ञाताः स्युः तर्हि चतुर्थः राशिः ज्ञातुं शक्यते।

उदाहरणम् 21 4500 रूप्यकाणाम् ऋणस्य उपरि वर्षद्वयानन्तरं मनोहरः 750 रूप्यकाणि साधारण-वृद्धिरूपेण ददाति। वृद्धेः मानं प्रतिशतरूपेण ज्ञायताम्।

समाधानम्1

वृद्धधिः = $\frac{\text{मूलधनम्} \times \text{समयः} \times \text{ मानम्}}{100}$

अतः $750 = \frac{4500 \times 2 \times R}{100}$

अथवा $\frac{750}{45 \times 2} = R$

अतः वृद्धेः स्तरः = $8\frac{1}{3}$ % वार्षिकम्

इति भविष्यति।

समाधानम् 2

द्वयोः वर्षयोः वृद्धेः अस्ति =750 रूप्यकाणि

अतः एकस्य वर्षस्य वृद्धिः भविष्यति = $\frac{750}{2}$ = 375 रूप्यकाणि

अधुना 4500 रूप्यकेषु वृद्धधिः =375 रूप्यकाणि

अतः 100 रूप्यकेषु वृद्धिः = $\frac{375 \times 100}{4500} = 8\frac{1}{3}$ %

अतः वृद्धेः स्तरः = $8\frac{1}{3}$% वार्षिकम् इति भविष्यति।

प्रयासं कुर्वन्तु

1. भवतः वित्तकोषलेखायाम् 2400 रूप्यकाणि उपनिहितानि सन्ति तथा च वृद्धेः स्तरः पञ्चप्रतिशतं वार्षिकम् अस्ति। कति वर्षानन्तरं वृद्धि-राशिः 240 रूप्यकात्मकः भविष्यति ?
2. कस्यचित् धनस्य पञ्चप्रतिशत-वार्षिक-स्तरेण वर्षत्रयस्य वृद्धिः 450 रूप्यकात्मकं भवति। तत् धनं ज्ञायताम्।

प्रश्नावली 8.3

1. क्रय-विक्रययोः अधोलिखितेषु विनिमयेषु हानिः लाभः वा ज्ञायताम्। प्रत्येकं दशायां हानिलाभयोः प्रतिशतता अपि ज्ञायताम्।
   (a) औद्यानिक-कार्येषु प्रयुज्यमाना कर्तरी 250 रूप्यकैः क्रीता तथा च 325 रूप्यकैः च विक्रीता।
   (b) एकः शीतकः (रेफ्रीज़रेटर) 12000 रूप्यकैः क्रीतः 13500 रूप्यकैः च विक्रीतः।
   (c) एका कपाटिका 2500 रूप्यकैः क्रीता 3000 रूप्यकैः च विक्रीता।
   (d) एकम् अधोवस्त्रम् (स्कर्ट) 250 रूप्यकैः क्रीतम् 150 रूप्यकैः च विक्रीतम्।
2. प्रदत्तस्य प्रत्येकम् अनुपातस्य उभयोः पदयोः प्रतिशतरूपेण परिवर्तनं कुर्वन्तु।
   (a) 3:1 (b) 2:3:5 (c) 1:4 (d) 1:2:5

3. कस्यचित् नगरस्य जनसंख्या 25000 तः न्यूनीभूय 24500 मिता अभवत्। न्यूनतायाः प्रतिशतं ज्ञायताम्।
4. अरूणः एकं कारयानम् 3, 50,000 रूप्यकैः अक्रीणात्। आगामि-वर्षे तस्य मूल्यं वर्धित्वा 3,70,000 रूप्यकात्मकम् अभवत्। कारयानस्य मूल्ये कियती प्रतिशतं वृद्धिः अभवत् इति ज्ञायताम्।
5. अहम् एकं दूरदर्शनम् 10,000 रूप्यकैः क्रीत्वा 20 प्रतिशतलाभेन विक्रीतवान्। विक्रयेण अहं कियत् धनम् प्राप्तवान् ?
6. जूही एकं वस्त्रक्षालनयन्त्रं 13,500 रूप्यकैः विक्रीतवती तथा च विंशतिप्रतिशतं हानिं निरवहत्। सा तद् यन्त्रं कियता धनेन अक्रीणात्।
7. (i) सुधाखण्ड-चूर्णे कैल्शियम, कार्बन्, ऑक्सीजन् इति एतेषाम् अनुपातः 10:3:12 इति रूपेण विद्यते। अस्मिन् कार्बन् इत्यस्य मात्रा प्रतिशतरूपेण ज्ञायताम्।
   (ii) यदि एकस्यां कार्बन्-यष्टौ कार्बन्-मात्रा 3 gm मिता अस्ति तदा तस्याः सम्पूर्णः भारः कियान् अस्ति ?
8. अमीना एकं पुस्तकं 275 रूप्यकैः क्रीत्वा तत् 15 प्रतिशतहानौ विक्रीणीते। पुस्तकस्य विक्रयमूल्यं ज्ञायताम्।
9. प्रत्येकस्यां दशायाम् वर्षत्रयानन्तरं कियत् मिश्रधनं देयं भविष्यति ?
   (a) मूलधनम् = 1200 रूप्यकाणि स्तरः च 12% वार्षिकम्
   (b) मूलधनम्= 7500 रूप्यकाणि स्तरः च 5% वार्षिकम्
10. 56000 रूप्यकेषु द्विवर्षानन्तरं केन स्तरेण 280 रूप्यकाणां साधारण-वृद्धिः देया भविष्यति ?
11. मीना नवप्रतिशत-वार्षिक-त्रयेण एकवर्षानन्तरं पञ्चचत्वारिंशत् (45) रूप्यकाणि वृद्धि-रूपेण अयच्छत्। सा कियत् धनम् ऋणरूपेण अगृह्णात् ?

अस्माभिः का चर्चा कृता?

1. स्वकीये दैनिकजीवने वयं प्रायः द्वयोः राश्योः मध्ये तुलनां कुर्मः एव। इमे राशयः औन्नत्यम्, भारः, वेतनम्, प्राप्ताङ्काः इत्यादिरूपैः भवितुम् अर्हन्ति।।
2. ययोः औन्नत्यं 150 सेण्टटीमीटरमितम् अथ च 75 सेण्टीमीटरमितम् अस्ति तयोः द्वयोः व्यक्तित्वयोः तुलनां कृत्वा वयम् एतद् औन्नत्यम् 150 : 75 अथवा 2 :1 इति अनुपातरूपेण लिखामः।
3. द्वयोः अनुपातयोः तुलना तौ समानहरेषु भिन्नेषु परिवर्त्य कर्तुं शक्यते। यदि उभे समानहरभिन्ने समाने स्तः तदा वयं वक्तुं शक्नुमः यद् उभौ अनुपातौ अपि तुल्यौ अनुपातौ स्तः।
4. यदि द्वौ अनुपातौ तुल्यौ स्तः तदानीं तयोः चत्वारि पदानि एकं समानुपातं निर्मान्ति। उदाहरणार्थं द्वौ अनुपातौ 8:2 एवञ्च 16:4 तुल्यौ स्तः, अतः 8, 2, 16 तथा च 4 एते समानुपाते सन्ति।
5. प्रतिशतम् अपि तुलनायाः एकः विधिः अस्ति। भिन्नानि येषां हरे शतम् (100) अस्ति तेषाम् अंशाः प्रतिशतं प्रकटयन्ति।

   प्रतिशतम् इत्यस्य अर्थः भवति प्रत्येकं शतम् अधिकृत्य।
6. भिन्नानां प्रतिशतरूपेण परिवर्तनं कर्तुं शक्यते प्रतिशतं च भिन्नेषु परिवर्तयितुं शक्यते।

   उदाहरणार्थम् $1/4=1/4\times100\%=25\%$ तथा, $75\%=75/100=3/4$ इति

7. दशमान-भिन्नस्य अपि प्रतिशतरूपेण परिवर्तनं कर्तुं शक्यते प्रतिशतं च दशमाने परिवर्तयितुं शक्यते।
0.25 = 0.25 × 100% = = 25% इति

8. प्रतिशतम् अस्माकं दैनिकजीवने व्यापकतया उपयुज्यते -
(a) यदा वयं कस्यचित् राशेः प्रतिशतं जानीमः तदा वयं तं सम्पूर्णराशिं ज्ञातुं शक्नुमः।
(b) यदि अस्माकं पार्श्वे कस्यचित् राशेः अनुपातः भागेषु दत्तः स्यात् तदा वयं तेषां प्रतिशतरूपेण अपि परिवर्तनं कर्तुं शक्नुमः ।
(c) कस्यचिद् राशेः व्यववृद्धिः अभिवृद्धिः च प्रतिशतरूपेण दर्शयितुं शक्यते ।
(d) कस्यचित् वस्तुनः क्रये विक्रये च सञ्जातं लाभं हानिम् वा अपि प्रतिशतरूपेण दर्शयितुं शक्नुमः ।
(e) ऋणरूपेण गृहीतस्य धनस्य वृद्धिं परिकलयितुं तस्य स्तरः प्रतिशतरूपेण एव दीयते । उदाहरणार्थम् 800 रूप्यकाणि वर्षत्रयस्य कृते द्वादश-प्रतिशत-वृद्धिस्तरेण ऋणरूपेण स्वीकृतानि ।