প্ৰথম অধ্যায়

সৰল সুত আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সুত, বাৰ্ষিকী

ভূমিকা ঃ

কোনো ব্যক্তিক ধাৰলৈ দিয়া টকাৰ ওপৰত সুত লোৱা কথাষাৰ নতুন নহয়। বিভিন্ন পৰিস্থিতিত বা অৱস্থাত সুত শব্দটোৰ ব্যৱহাৰ আমি পাই আহিছোঁ। যেনে— কাবুলীৱালা, সদাগৰ অথবা ব্যক্তি বিশেষৰ পৰা মানুহে টকা ধাৰলৈ লয়। আনকি কোনো কাম সমাধা কৰিবলৈ কেতিয়াবা চৰকাৰেও বেলেগ ৰাজ্য বা ডাঙৰ ব্যৱসায়ীৰ পৰা টকা ধাৰলৈ ল'ব লগা হয়। ধাৰ দিওঁতাই বিনা স্বাৰ্থত টকা ধাৰলৈ নিদিয়ে। বৰং ধাৰ লওঁতাৰ পৰা ধাৰৰ টকাৰ ওপৰত এটা নিৰ্দিষ্ট সময়লৈ ধাৰ দিওঁতাসকলে ওপৰঞ্চি লাভ অৰ্জন কৰে। এই ওপৰঞ্চি লাভকেই সচৰাচৰ সুত বা সেৱামূল্য বুলি জনা যায়। এই প্ৰসংগত উল্লেখ কৰিব পাৰি যে ধাৰ লোৱা মানুহজনৰো লাভ হয়। কিয়নো ধাৰৰ টকাৰে তেওঁ হাতত লোৱা কোনো কাম সম্পন্ন কৰিব পাৰে আৰু সেই কামখিনি (সম্পত্তি)ৰ পৰা ভৱিষ্যতে তেওঁৰ লাভ হয়। প্ৰথমতে আমি সৰল সুত সম্বন্ধে আলোচনা কৰিম।

সৰল সুত

মূলধন (আচল), সুতমূল আৰু সুতৰ হাৰ ঃ

মানুহ এজনৰ হাতত থকা টকা-পইচা বা ধাৰলৈ লোৱা টকাৰ পৰিমাণকেই মূলধন বা আচল বুলি কোৱা হয়।

খটুওৱা মূলধন আৰু সুতৰ যোগফলকেই সুদাচল বুলি জনা যায়।

$\therefore$ সুতমূল = আচল বা মূলধন + সুত।

মূলধনৰ ওপৰত এটা নিৰ্দিষ্ট হাৰত এটা নিৰ্দিষ্ট সময়লৈকে সুত গণনা কৰা হয়। সুতৰ হাৰ সাধাৰণতে শতকৰা হিচাপত প্ৰকাশ কৰা হয়। যেনে— সুতৰ হাৰ শতকৰা বছৰি 5 ভাগ অৰ্থাৎ সুতৰ হাৰ 5%।

সুতৰ হাৰ 5% কথাষাৰৰ অৰ্থ হ'ল— 100 টকা মূলধনৰ 1 বছৰত সুত 5 টকা।

টোকা ঃ

1. **সুতৰ হাৰ নিৰ্ধাৰণ ঃ** ধাৰলৈ লোৱা টকা বা জমা দিয়া টকা, সময় আৰু দায়িত্ব বা আশংকা বহনৰ ধৰণৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে।
2. সৰল সুতৰ ক্ষেত্ৰত মূলধন নিৰ্দিষ্ট সময়লৈ স্থিৰ থাকে আৰু প্ৰতি বছৰে একেটা মূলধনৰ ওপৰত সুত গণনা কৰা হয়।
3. লিপিয়াৰ বছৰত মুঠ দিনৰ সংখ্যা = 366, ফেব্ৰুৱাৰী মাহ 29 দিনত হয়। যিটো বছৰ 4-ৰে বিভাজ্য হয় তাক লিপিয়াৰ বছৰ বোলা হয়। যেনে— 2000 চনটো লিপিয়াৰ।
   4-ৰে বিভাজ্য নোহোৱা বছৰত 365 দিন হয়।
   এটা বছৰত 52 সপ্তাহ হয়।

4. সুত বুলিলে সৰল সুতকেই বুজায়।
5. এটা তাৰিখৰ পৰা অইন এটা তাৰিখলৈ দিন গণনা কৰাৰ সময়ত মূৰৰ দিন দুটাৰ এটা লোৱা হয়। যেনে— কোনো এটা বছৰৰ 15 মাৰ্চৰ পৰা 18 জুনলৈ দিনৰ সংখ্যা—

$$= \underset{\text{মাৰ্চ}}{16} + \underset{\text{এপ্ৰিল}}{30} + \underset{\text{মে'}}{31} + \underset{\text{জুন}}{18}$$
$$= 95$$

সৰল সুতত ব্যৱহাৰ হোৱা কেইটামান প্ৰতীক চিন ঃ

1. P = মূলধন বা আচল।
2. I বা S.I. = সৰলসুত।
3. A = সুতমূল
4. n = বছৰৰ সংখ্যা (মূলধন যিমান বছৰলৈ খটুওৱা হৈছে)।
5. r% = সুতৰ শতকৰা হাৰ।

সৰল সুতৰ সূত্ৰবোৰ ঃ

1. $I = \frac{P.r.n}{100}$
2. $P = \frac{100I}{rn}$
3. $r = \frac{100I}{P.n}$
4. $n = \frac{100I}{Pr}$
5. $A = P + I = P + \frac{Prn}{100} = P\left(1 + \frac{rn}{100}\right)$

টোকা ঃ

1. ওপৰৰ সূত্ৰবোৰত ‘n’ প্ৰতীকটো বছৰত ধৰা হৈছে। সময় মাহত থাকিলে, মাহৰ সংখ্যাক 12ৰে হৰণ কৰি ল’বা। সময় দিনত থাকিলে, দিনৰ সংখ্যাক 365ৰে হৰণ কৰি ল’বা। সময় সপ্তাহত থাকিলে, সপ্তাহৰ সংখ্যাক 52ৰে হৰণ কৰি ল’বা।
2. সুতৰ হাৰ $3\frac{1}{2}\% = \frac{3\frac{1}{2}}{100} = \frac{7}{200} = 0.035$

আগতে উল্লেখ কৰা সূত্ৰকেইটাৰ ব্যাখ্যাসূচক উদাহৰণ ঃ

মূলধন বা আচল নিৰ্ধাৰণ ঃ

উদাহৰণ 1 ঃ বছৰি 6% সুতৰ হাৰত কি পৰিমাণৰ মূলধন 4 বছৰত সুতেমূলে 620 টকা হ'ব?

সমাধান ঃ ইয়াত, A = 620 টকা, n = 4 বছৰ, সুতৰ হাৰ অৰ্থাৎ r = বছৰি 6%, P = ?

আমি জানো, $A = P\left(1+\frac{rn}{100}\right)$

$$\Rightarrow 620 = P\left(1+\frac{6\times 4}{100}\right) = P.\frac{124}{100}$$

$$\therefore P = \frac{620\times 100}{124} \text{ টকা} = 500 \text{ টকা}$$

এতেকে, নিৰ্ণেয় মূলধনৰ পৰিমাণ = 500 টকা।

উদাহৰণ 2 ঃ 5 মাহ আগতে ধাৰলৈ লোৱা টকা পৰিশোধ কৰিবলৈ 529.75 টকা আদায় দিব বুলি মানুহ এজনে মান্তি হ'ল। যদি সুতৰ হাৰ বছৰি $4\frac{1}{2}\%$ হয়, তেন্তে ধাৰলৈ লোৱা টকাৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ ইয়াত, A = 529.75 টকা, n = 5 মাহ = $\frac{5}{12}$ বছৰ

r = বছৰি $4\frac{1}{2}\%$, P = ?

আমি জানো, $A = P\left(1+\frac{rn}{100}\right)$

$$\Rightarrow 529.75 = P\left(1+\frac{\frac{9}{2}.\frac{5}{12}}{100}\right) = P.\frac{2445}{2400}$$

$$\therefore P = \frac{529.75\times 2400}{2445} = \frac{52975\times 24}{2445} = 520 \text{ টকা}$$

এতেকে, ধাৰলৈ লোৱা টকাৰ পৰিমাণ = 520 টকা।

উদাহৰণ 3 ঃ কোনো এক সৰল সুতৰ হাৰত 1706 টকা 20 বছৰত সুতেমূলে 3412 টকা হ'লে কি পৰিমাণৰ মূলধন একে হাৰত 6 বছৰত 5200 টকা হ'ব?

সমাধান ঃ ইয়াত, P = 1706 টকা, A = 3412 টকা, n = 20 বছৰ।

ধৰা হ'ল সুতৰ হাৰ বছৰি r%।

এতিয়া, I = A – P = (3412 – 1706) টকা = 1706 টকা

আমি জানো, $I = \frac{P.r.n}{100}$

$\Rightarrow \quad 1706 = \frac{1706 \times r \times 20}{100}$

$\therefore \quad r = 5\%$

আকৌ, $A_1 = P_1\left(1 + \frac{rn}{100}\right)$

$\Rightarrow \quad 5200 = P_1\left(1 + \frac{5 \times 6}{100}\right)$

$\therefore \quad P_1 = \frac{5200 \times 100}{130}$ টকা

$= 4,000$ টকা

[য'ত সুদাচল A_1 (ধৰা হ'ল) = 5200 টকা
আচল = P_1 (ধৰা হ'ল)
সুতৰ হাৰ আগৰ দৰে]

$\therefore$ নির্ণেয় মূলধনৰ পৰিমাণ = 4,000 টকা।

সুতৰ হাৰ, সময় আৰু সুত নির্ধাৰণ ঃ

উদাহৰণ 4 ঃ কোনো এক মূলধনৰ 8 বছৰৰ সুত মূলধনৰ $\frac{2}{5}$ হ'লে, সুতৰ হাৰ নির্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ ধৰা হ'ল মূলধনৰ পৰিমাণ 100 টকা।

প্ৰশ্নমতে, সুত = 100 টকাৰ $\frac{2}{5}$ = 40 টকা, ইয়াত n = 8 বছৰ

ধৰা হ'ল, সুতৰ হাৰ বছৰি r%।

এতিয়া, $I = \frac{Pr.n}{100}$

$\Rightarrow \quad 40 = \frac{100 \times r \times 8}{100}$

$\therefore \quad r = 5\%$

$\therefore$ নির্ণেয় সুতৰ হাৰ বছৰি 5%।

উদাহৰণ 5 ঃ সৰল সুতত কোনো মূলধন 20 বছৰত দুগুণ হ'লে, কেই বছৰৰ মূৰত তিনিগুণ হ'ব?

সমাধান ঃ ধৰা হ'ল মূলধনৰ পৰিমাণ 100 টকা আৰু সুতৰ হাৰ বছৰি r%

ইয়াত, n = 20 বছৰ, A = 200 টকা

আমি জানো, $A = P\left(1 + \frac{rn}{100}\right)$

$\Rightarrow 200 = 100\left(1+\frac{r.20}{100}\right) \therefore r = 5\%$

আকৌ, প্ৰশ্নমতে, A = 300 টকা, r = 5%, n = ?

আমি জানো, $A = P\left(1+\frac{rn}{100}\right)$

$\Rightarrow 300 = 100\left(1+\frac{5n}{100}\right)$

$\therefore$ n = 40 বছৰ

$\therefore$ নিৰ্ণেয় সময় = 40 বছৰ।

উদাহৰণ 6 ঃ 31 ডিচেম্বৰত এজন মানুহে 500 টকা 8 মাহৰ বাবে বেংকৰ পৰা ধাৰ লয়। 5 মাহ পিছত তেওঁ 372 টকা আদায় দিয়ে আৰু বাকী টকা সুতসহ 31 আগষ্টত আদায় দিয়ে। যদি বাকী থকা টকাৰ পৰিমাণ 137.61 টকা হয়, তেন্তে বেংকৰ সুতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ ধৰা হ'ল, সুতৰ হাৰ বছৰি r%

মুঠ সুতৰ পৰিমাণ = 500 টকাৰ 5 মাহৰ সুত + (500 – 372) অৰ্থাৎ 128 টকাৰ 3 মাহৰ সুত

$= \left(\frac{500\times r\times 5}{12\times 100}+\frac{128\times r\times 3}{12\times 100}\right)$

$= \frac{2884r}{1200}$

মানুহজনে মুঠ আদায় দিয়া টকাৰ পৰিমাণ = (372 + 137.61) টকা
= 509.61 টকা

আদায় দিয়া মুঠ সুতৰ পৰিমাণ = (509.61 – 500) টকা = 9.61 টকা

এতেকে, $9.61 = \frac{2884r}{1200} \therefore r = 4\%$ (প্ৰায়)

নিৰ্ণেয় বছৰি সুতৰ হাৰ = 4% (প্ৰায়)

উদাহৰণ 7 ঃ 2003 চনৰ 15 জুলাইৰ পৰা 26 ছেপ্টেম্বৰলৈ 5600 টকাৰ বছৰি 12% সুতৰ হাৰত সুতৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ ইয়াত, P = 5600 টকা, r = 12%,

n = 15 জুলাইৰ পৰা 26 ছেপ্টেম্বৰলৈ দিনৰ সংখ্যা = 16 + 31 + 26 = 73

এতিয়া, $I=\frac{P.rn}{100}=\frac{5600\times 12\times 73}{365\times 100}$ = 134.40 টকা

নিৰ্ণেয় সুতৰ পৰিমাণ = 134.40 টকা।

উদাহৰণ 8 ঃ কোনো এক সুতৰ হাৰত কোনো মূলধন 3 বছৰত সুতেমূলে 560 টকা আৰু 5 বছৰত সুতেমূলে 600 টকা হ'লে মূলধন আৰু সুতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ 5 বছৰৰ সুদাচল = 600 টকা
3 বছৰৰ সুদাচল = 560 টকা

$\therefore$ 2 বছৰৰ সুত = 40 টকা
আৰু 3 বছৰৰ সুত = 60 টকা
এতিয়া, I = A – P
$\Rightarrow 60 = 560 - P \therefore P = 500$ টকা

আকৌ, $I = \frac{P.rn}{100}$

$\Rightarrow 60 = \frac{500 \times r \times 3}{100}$ $\therefore$ r = 4%, য'ত সুতৰ হাৰ বছৰি r%

$\therefore$ নিৰ্ণেয় মূলধন = 500 টকা
আৰু সুতৰ হাৰ বছৰি = 4%

ব্যাখ্যাসূচক উদাহৰণ ঃ

উদাহৰণ 9 ঃ এজন মানুহে 100 টকা পাৰ্থক্যৰ দুবিধ মূলধন একেসময়ত ক্ৰমে বছৰি শতকৰা 5 ভাগ আৰু বছৰি শতকৰা $6\frac{1}{4}$ ভাগ সৰল সুতৰ হাৰত ধাৰলৈ ল'লে। 5 বছৰ পিছত সুতসহ টকাখিনি পৰিশোধ কৰিলে। যদি প্ৰতিবিধ ধাৰৰ টকাৰ বাবে সমপৰিমাণৰ টকা আদায় দিয়া হয় তেন্তে প্ৰত্যেক বিধ ধাৰৰ টকাৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ ধৰা হ'ল, 5% সুতৰ হাৰত প্ৰথমবিধ ধাৰৰ টকাৰ পৰিমাণ আছিল x টকা।

$\therefore 6\frac{1}{4}$% সুতৰ হাৰত দ্বিতীয়বিধ ধাৰৰ টকাৰ পৰিমাণ হ'ব $(x - 100)$ টকা।

[$\because$ দ্বিতীয় বিধ ধাৰৰ টকাৰ সুতৰ হাৰ প্ৰথমবিধ ধাৰৰ টকাৰ সুতৰ হাৰতকৈ বেছি আৰু একে সময়ত দুয়োবিধৰ সুদাচল একেই হয়]

এতিয়া, প্ৰথমবিধ মূলধনৰ সুদাচল $= x\left(1+\frac{5\times 5}{100}\right)$

$= \frac{5x}{4}$ টকা

দ্বিতীয় বিধ মূলধনৰ সুদাচল $= (x - 100)\left(1+\frac{\frac{25}{4}\times 5}{100}\right)$

$= (x - 100) \times \frac{21}{16}$ টকা

প্ৰশ্নমতে, $\frac{21}{16}(x-100) = \frac{5x}{4}$

$\Rightarrow \frac{21}{4}(x-100) = 5x$

$\Rightarrow 21x - 20x = 2100 \;\therefore\; x = 2100$ টকা

$\therefore$ 5% সুতৰ হাৰত ধাৰৰ টকাৰ পৰিমাণ = 2100 টকা

আৰু $6\frac{1}{4}\%$ সুতৰ হাৰত ধাৰৰ টকাৰ পৰিমাণ = (2100 – 100) টকা = 2000 টকা।

উদাহৰণ 10 ঃ অৰুণে বেলেগ বেলেগ বেংকত মুঠতে 15000 টকা জমা থ'লে। বেংকৰ সুতৰ হাৰ ক্ৰমে বছৰি 3% আৰু বছৰি $2\frac{1}{2}\%$ । এবছৰৰ মূৰত তেওঁ মুঠতে 432.75 টকা সুত হিচাপে পালে। কি কি পৰিমাণৰ মূলধন বেংক দুটাত জমা থোৱা হৈছিল?

সমাধান ঃ ধৰা হ'ল, 3% সুতৰ হাৰত x টকা জমা থোৱা হৈছিল।

$\therefore\; 2\frac{1}{2}\%$ সুতৰ হাৰত জমা থোৱা টকাৰ পৰিমাণ = $(15000 - x)$ টকা

এবছৰত মুঠ সুতৰ পৰিমাণ = $\left[\dfrac{x \times 3 \times 1}{100} + \dfrac{(15000 - x) \times \frac{5}{2} \times 1}{100}\right]$ টকা

$\Rightarrow 432.75 = \dfrac{1}{100}\left[3x + \dfrac{5(15000 - x)}{2}\right]$ টকা

$\Rightarrow \dfrac{4375}{100} = \dfrac{1}{100} \cdot \dfrac{x + 75000}{2}$

$\therefore\; x$ = 11,550 টকা (সৰল কৰাৰ পিছত)

$\therefore$ 3% সুতৰ হাৰত জমা থোৱা টকাৰ পৰিমাণ = 11,550 টকা

$2\frac{1}{2}\%$ সুতৰ হাৰত জমা থোৱা টকাৰ পৰিমাণ = (15000 – 11,550) টকা

= 3,450 টকা

উদাহৰণ 11 ঃ পুতুলে কোনো সৰল সুতৰ হাৰত 7500 টকা 2 বছৰৰ কাৰণে ধাৰলৈ ল'লে আৰু আগতকৈ 1% বেছি সুতৰ হাৰত 6000 টকা 1 বছৰৰ কাৰণে ধাৰলৈ ল'লে। দুয়োবিধ ধাৰৰ টকাৰ সুতৰ বাবদ তেওঁ মুঠতে 2580 টকা আদায় দিলে। দুয়োবিধ সুতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ ধৰা হ'ল, 7500 টকাৰ ক্ষেত্ৰত সুতৰ হাৰ আছিল বছৰি r%।

$\therefore$ 6000 টকাৰ ক্ষেত্ৰত সুতৰ হাৰ হ'ব বছৰি $(r + 1)\%$

এতিয়া, দুয়োবিধ ধাৰ টকাৰ মুঠ সুত = $\dfrac{7500 \times r \times 2}{100} + \dfrac{600(r+1) \times 1}{100}$ টকা

= $150r + 60\,(r + 1)$ টকা

প্ৰশ্নমতে, $150r + 60(r + 1) = 2580$

$\therefore\ r = 12\%$

এতেকে, সুতৰ হাৰ দুটা ক্ৰমে 12% আৰু 13%।

উদাহৰণ 12 ঃ যদি একেই সুতৰ হাৰত 3 বছৰত 1800 টকাৰ সুত 1650 টকাৰ সুততকৈ 45 টকা বেছি হয়, তেন্তে সুতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ ধৰা হ'ল, সুতৰ হাৰ বছৰি r%।

প্ৰশ্নমতে, $\frac{1800 \times r \times 3}{100} - \frac{1650 \times r \times 3}{100} = 45$

সমাধা কৰি পাওঁ $r = 10\%$

$\therefore$ নিৰ্ণেয় সুতৰ হাৰ = 10%

উদাহৰণ 13 ঃ বছৰি 14.5% সুতৰ হাৰত কোনো মূলধনৰ 3 বছৰ আৰু $4\frac{1}{2}$ বছৰৰ সুতৰ অন্তৰ 696 টকা হ'লে, মূলধন নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ ধৰা হ'ল, মূলধনৰ পৰিমাণ 100 টকা

প্ৰশ্নমতে, সুতৰ পাৰ্থক্য = $\left(\frac{100 \times 29 \times 9}{2 \times 100 \times 2} - \frac{100 \times 29 \times 3}{2 \times 100}\right)$ টকা = $\frac{87}{4}$ টকা

পাৰ্থক্য (টকাত)	মূলধনৰ পৰিমাণ (টকাত)
$\frac{87}{4}$	100
696	x

$\therefore\ x = 100 \times \frac{2}{87} \times 696 = 1600$ টকা

$\therefore$ নিৰ্ণেয় মূলধন = 1600 টকা

উদাহৰণ 14 ঃ এজন মানুহে 6400 টকা ধাৰলৈ ল'লে। 2 বছৰ 3 মাহ পিছত তেওঁ 6136 টকা নগদ আদায় দিলে আৰু লগতে এখন চাইকেলও দি ঋণমুক্ত হ'ল। যদি সুতৰ হাৰ বছৰি $3\frac{1}{2}\%$ হয় তেন্তে চাইকেলখনৰ মূল্য নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ ইয়াত, P = 6400 টকা, সময় = 2 বছৰ 3 মাহ = $2\frac{3}{12} = \frac{9}{4}$ বছৰ, $r = \frac{7}{2}\%$

এতিয়া, $A = P\left(1 + \frac{rn}{100}\right) = 6400\left(1 + \frac{\frac{7}{2} \times \frac{9}{4}}{100}\right)$

$= 6904$ টকা = সুদাচল

এতেকে চাইকেলখনৰ মূল্য (6904 – 6136) টকা = 768 টকা।

উদাহৰণ 15 ঃ মানুহ এজনে 10 বছৰৰ আৰু 16 বছৰৰ পুতেক দুজনৰ কাৰণে 1,30,000 টকা এৰি থৈ গ'ল, যাতে প্ৰত্যেকৰে বয়স 18 বছৰ হ'লে সমপৰিমাণৰ টকা দুয়োজনেই পায়। যদি সুতৰ হাৰ বছৰি $12\frac{1}{2}\%$ হয় তেন্তে ডাঙৰ ল'ৰাজনে প্ৰথমতে কিমান টকা পাইছিল?

সমাধান ঃ 2 বছৰ পিছত ডাঙৰ পুতেকজনৰ বয়স 18 বছৰ হ'ব।
8 বছৰ পিছত সৰু পুতেকজনৰ বয়স 18 বছৰ হ'ব।
ধৰা হ'ল, প্ৰথমতে ডাঙৰ পুতেকজনে x টকা পাইছিল।
$\therefore$ প্ৰথমতে সৰু পুতেকজনে $(130000 - x)$ টকা পাইছিল।

এতিয়া, 2 বছৰ পিছত ডাঙৰ পুতেকজনৰ টকাৰ সুদাচল $= x\left(1+\frac{25\times 2}{2\times 100}\right)$ টকা $= \frac{5x}{4}$ টকা

8 বছৰ পিছত সৰু পুতেকজনৰ টকাৰ সুদাচল $= (130000-x)\left\{1+\frac{25\times 8}{2\times 100}\right\}$

$= (130000-x)\times 2$ টকা

প্ৰশ্নমতে, $\frac{5x}{4} = 2(130000-x)$

$\therefore\ x = 80,000$ টকা (সমাধান কৰি)

এতেকে, প্ৰথমতে ডাঙৰ পুতেকজনে 80,000 টকা পাইছিল।

অনুশীলনী

1. সুনীলে বছৰি 7.5% সুতৰ হাৰত 7500 টকা $2\frac{1}{2}$ বছৰৰ কাৰণে ধাৰলৈ ল'লে। নিৰ্ধাৰিত সময়ৰ শেষত তেওঁ কিমান টকা আদায় দিব লাগিব?
   উত্তৰ ঃ 10218.75 টকা।
2. 1200 টকা 2 বছৰৰ কাৰণে সৰল সুতত ধাৰলৈ দিয়া হ'ল। ধাৰ দিওঁতাই 1536 টকা পালে। সুতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।
   উত্তৰ ঃ 14%
3. কিমান সময়ৰ মূৰত 5000 টকাৰ বছৰি $5\frac{1}{2}\%$ সুতৰ হাৰত 1100 টকা সুত হ'ব?
   উত্তৰ ঃ 4 বছৰ।
4. কোনো এক নিৰ্দিষ্ট সময়ত 1200 টকা বছৰি 10% সুতৰ হাৰত 1560 টকা হয়। কি পৰিমাণৰ মূলধন বছৰি 8% সুতৰ হাৰত একে সময়ত 2232 টকা হ'ব নিৰ্ণয় কৰা।
   উত্তৰ ঃ 1800 টকা।

5. এজন মানুহে 10,000 টকাৰ কিছু অংশ বছৰি 12% সুতৰ হাৰত $2\frac{1}{2}$ বছৰৰ কাৰণে আৰু বাকী অংশ বছৰি 12.5% সুতৰ হাৰত 2 বছৰৰ কাৰণে নিয়োগ কৰি মুঠতে 2700 টকা সুত হিচাপে পালে। প্ৰত্যেক ক্ষেত্ৰতেই নিয়োজিত মূলধনৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।
উত্তৰ ঃ 4000 টকা, 6000 টকা।

6. এজন মানুহে বছৰি 2% সুতৰ হাৰত কোনো এটা বছৰৰ 20 এপ্ৰিলত কোনো এটা কোম্পানীত 5000 টকা বিনিয়োগ কৰিলে। 15 মে'ত তেওঁ 3000 টকা উঠাই ল'লে আৰু 6 জুনত 4000 টকা কোম্পানীত জমা দিলে। 30 জুন তাৰিখত তেওঁ কিমান সুত পাব?
উত্তৰ ঃ 17.21 টকা (প্ৰায়)।

7. কোনো মূলধন 2 বছৰত সুতেমূলে 4720 টকা আৰু $3\frac{1}{2}$ বছৰত 5260 টকা হ'লে মূলধন আৰু সুতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।
উত্তৰ ঃ 4000 টকা, 9%

8. এজন মানুহে বছৰি 6% আৰু বছৰি 5% সুতৰ হাৰত ক্ৰমে 250 টকা আৰু 350 টকা ধাৰলৈ ল'লে আৰু দুয়োটা ধাৰৰ টকা প্ৰত্যেকৰে সুতমূল 730 টকা হ'লেহে আদায় দিয়া হ'ব বুলি চুক্তিবদ্ধ হ'ল। ধাৰৰ টকা কিমান বছৰলৈ চলিব?
উত্তৰ ঃ 4 বছৰ।

9. বেংক A আৰু বেংক B-ত সুতৰ হাৰৰ অনুপাত 5 : 4। এজন মানুহে তেওঁৰ টকাখিনি বেংক দুটাত এনেদৰে খটুৱাব খোজে যে প্ৰত্যেকটো বেংকৰ পৰা সমপৰিমাণৰ ছয়মাহিলী সুত পাব পাৰে। বেংক A আৰু বেংক B-ত কি অনুপাতত টকাখিনি তেওঁ খটুৱাব?
উত্তৰ ঃ 4 : 5

10. 1680 টকা $7\frac{1}{2}$ বছৰত সুতেমূলে 2352 টকা হয়। একেই সুতৰ হাৰত কিমান বছৰৰ মূৰত 1350 টকা সুতেমূলে 1782 টকা হ'ব?
উত্তৰ ঃ 6 বছৰ।

11. কি সুতৰ হাৰত 1500 টকাৰ 5 বছৰৰ সুত 3125 টকাৰ বছৰি 4% সুতৰ হাৰত 3 বছৰৰ সুতৰ সমান হ'ব?
উত্তৰ ঃ 5%

12. অমিত আৰু বিপিনে একে সময়তে একে হাৰত প্ৰত্যেকে 800 টকা ক্ৰমে 3 বছৰ আৰু 6 বছৰৰ কাৰণে ধাৰলৈ ল'লে। অমিতে 1052 টকা আদায় দি ঋণমুক্ত হ'ল। বিপিনে কিমান টকা আদায় দিলে ঋণমুক্ত হ'ব পাৰিব?
উত্তৰ ঃ 1304 টকা।

চক্ৰবৃদ্ধি সুত

সৰল সুত আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ পাৰ্থক্য ঃ

সৰল সুতৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰতি বছৰে প্ৰাথমিক মূলধনৰ ওপৰত সুত গণনা কৰা হয় আৰু প্ৰতি বছৰৰ সুত মূলধনৰ লগত যোগ নহয় অৰ্থাৎ নিৰ্দিষ্ট সময়লৈকে মূলধন একেটাই থাকে।

আনহাতে, চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰতি বছৰ (পৰ্ব)ৰ মূৰে মূৰে মূলধনৰ পৰিৱৰ্তন হয়, কিয়নো প্ৰতি পৰ্বৰ সুত মূলধনৰ লগত যোগ হৈ নতুন মূলধন সৃষ্টি কৰে আৰু পৰৱৰ্তী পৰ্বৰ সুত নতুন মূলধনৰ ওপৰত গণনা কৰা হয়। চক্ৰবৃদ্ধি সুত সাধাৰণতে বছৰৰ মূৰত গণনা কৰা হয়। বিনিয়োগকাৰীৰ সুবিধাৰ কাৰণে সুত ছমাহৰ মূৰত নাইবা তিনিমাহৰ মূৰত নাইবা এমাহৰ মূৰত দিয়া হয়।

সুত বছৰেকীয়া আদায় দিয়া হ'লে কোনো মূলধনৰ এবছৰত সৰল সুত আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ মাজত কোনো পাৰ্থক্য নাথাকে। দ্বিতীয় বছৰৰ শেষৰ পৰা পাৰ্থক্য আৰম্ভ হয়, কিয়নো প্ৰথম বছৰৰ শেষত সুত মূলধনৰ লগত যোগ হৈ নতুন মূলধন সৃষ্টি হয় আৰু এই নতুন মূলধনৰ ওপৰত দ্বিতীয় বছৰৰ কাৰণে সুত গণনা কৰা হয়। সেয়েহে দ্বিতীয় বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত প্ৰথম বছৰৰ সৰল সুততকৈ বেছি হয়।

চক্ৰবৃদ্ধি সুত গণনাৰ সাধাৰণ পদ্ধতি ঃ

এই পদ্ধতিটো এটা উদাহৰণেৰে ব্যাখ্যা কৰা হ'ল—

উদাহৰণ ঃ বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 500 টকাৰ 3 বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত নিৰ্ণয় কৰা, সুত প্ৰতি বছৰৰ মূৰে মূৰে দিয়া হয়।

সমাধান ঃ প্ৰাথমিক মূলধন = 500 টকা

প্ৰথম বছৰৰ সুত = 25 টকা (500 টকাৰ 5% = 25 টকা)

দ্বিতীয় বছৰৰ আৰম্ভণিত মূলধন = 525 টকা

দ্বিতীয় বছৰৰ সুত = 26.25 টকা (525 টকাৰ 5% = 26.25 টকা)

তৃতীয় বছৰৰ আৰম্ভণিত মূলধন = 551.25 টকা

তৃতীয় বছৰৰ সুত = 27.5625 টকা (551.25 টকাৰ 5% = 27.5625 টকা)

তৃতীয় বছৰৰ শেষত সবৃদ্ধিমূল = 578.8125 টকা

∴ নিৰ্ণেয় চক্ৰবৃদ্ধি সুত = সবৃদ্ধিমূল – মূলধন = (578.8125 – 500) টকা

= 78.81 টকা (প্ৰায়)

টোকা ঃ

1. গণনা কাৰ্য চতুৰ্থ দশমিক স্থানলৈ কৰিবা।
2. বছৰৰ সংখ্যা বেছি হ'লে আৰু সুতৰ হাৰ ভগ্নাংশত থাকিলে ওপৰৰ পদ্ধতিত গণনা কাৰ্য টান হয়। সেয়েহে লগাৰিথম পদ্ধতি অৱলম্বন কৰা সুবিধাজনক।

চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ সূত্ৰ ঃ

প্ৰমাণ ঃ ধৰা হ'ল, মূলধন P টকা, বছৰৰ সংখ্যা 'n', সুতৰ হাৰ বছৰি $r\%$ (সুত বছৰৰ মূৰে মূৰে দিয়া হয়) আৰু n বছৰৰ অন্তত সবৃদ্ধিমূল A টকা।

ধৰা হ'ল, i = 1 টকাৰ 1 বছৰৰ সুত = $\frac{r}{100}$ অৰ্থাৎ, $i = \frac{r}{100}$

প্ৰাথমিক মূলধন = P টকা

প্ৰথম বছৰৰ সুত = $P.\, i$ টকা

দ্বিতীয় বছৰৰ আৰম্ভণিত মূলধন = $(P + Pi) = P(1 + i)$ = প্ৰথম বছৰৰ শেষত সবৃদ্ধিমূল

দ্বিতীয় বছৰৰ সুত = $P(1 + i).i$

$= P(1 + i) + P(1 + i).i$

$= P(1 + i)(1 + i)$

তৃতীয় বছৰৰ আৰম্ভণিত মূলধন = $P(1 + i)^2$ = দ্বিতীয় বছৰৰ শেষত সবৃদ্ধিমূল ইত্যাদি।

$\therefore$ n বছৰৰ অন্তত সবৃদ্ধিমূল = $P(1 + i)^n$

অৰ্থাৎ, $\boxed{A = P(1 + i)^n}$ .... (1)

সুত বছৰৰ মূৰে মূৰে দিয়া হ'লে (1) নং সূত্ৰটো ব্যৱহাৰ হয়।

সুত ছমাহৰ মূৰে মূৰে দিয়া হ'লে সূত্ৰটো হ'ব

$$= A = P(1 + \frac{i}{2})^{2n} \text{ .... (2)}$$

সুত তিনি মাহৰ মূৰে মূৰে দিয়া হ'লে সূত্ৰটো হ'ব

$$= A = P(1 + \frac{i}{4})^{4n} \text{ .... (3)}$$

সুত মাহৰ মূৰে মূৰে দিয়া হ'লে সূত্ৰটো হ'ব—

$$= A = P(1 + \frac{i}{12})^{12n} \text{ .... (4)}$$

টোকা ঃ যদি সুতৰ হাৰ বিভিন্ন বছৰ (পৰ্ব)ৰ কাৰণে বেলেগ বেলেগ হয়, তেন্তে—

1. প্ৰথম 1 বছৰৰ কাৰণে সুতৰ হাৰ বছৰি r_1% হ'লে

   প্ৰথম বছৰৰ মূৰত সবৃদ্ধিমূল = $\left(1+\frac{r_1}{100}\right)$

   দ্বিতীয় বছৰৰ সুতৰ হাৰ বছৰি r_2% হ'লে

2. বছৰৰ মূৰত সবৃদ্ধিমূল = $P\left(1+\frac{r_1}{100}\right)\left(1+\frac{r_2}{100}\right)$

   তৃতীয় বছৰৰ সুতৰ হাৰ বছৰি r_3% হ'লে

   3 বছৰৰ মূৰত সবৃদ্ধিমূল = $P\left(1+\frac{r_1}{100}\right)\left(1+\frac{r_2}{100}\right)\left(1+\frac{r_3}{100}\right)$ ইত্যাদি।

সুতৰ কাৰ্যকৰী হাৰ (Effecitve rate of interest) ঃ

সুতৰ হাৰ বছৰি 5% হ'লে আৰু সুত বছৰেকীয়া আদায় দিয়া হ'লে, 100 টকা মূলধনৰ 1 বছৰৰ সুত 5 টকা হয় আৰু 1 বছৰৰ শেষত সবৃদ্ধিমূল 105 টকা হয়।

আকৌ সুত ছমাহৰ মূৰে মূৰে আদায় দিয়া হ'লে প্ৰথম ছমাহৰ পিছত মূলধন 102.50 টকা হ'ব আৰু দ্বিতীয় ছমাহত সুত 2.56 টকা হ'ব আৰু 1 বছৰৰ মূৰত সবৃদ্ধিমূল হ'ব (102.50 + 2.56) টকা = 105.06 টকা

$\therefore$ বছৰি শতকৰা সুতৰ হাৰ (কাৰ্যকৰী হাৰ) হ'ব (105.06 – 100) টকা = 5.06

অৰ্থাৎ, কাৰ্যকৰী সুতৰ হাৰ 5.06%

টোকা ঃ

5% সুত সাধাৰণ (Nominal rate or Flat rate) হাৰ হ'ব আৰু 5.06% সুত প্ৰকৃত হাৰ বা কাৰ্যকৰী হাৰ (True rate or Effective rate) হ'ব।

কাৰ্যকৰী সুতৰ হাৰৰ সূত্ৰ ঃ

কাৰ্যকৰী সুতৰ হাৰ = $100\left\{\left(1+\frac{i}{p}\right)^p-1\right\}$

য'ত i = 1 টকাৰ 1 বছৰৰ সুত

p = সুতৰ পৰ্বৰ সংখ্যা (No. of interest period)

অবচয় বা অৰক্ষয় (Depreciation) ঃ

সময়ৰ লগে লগে কোনো বস্তু একে ধৰণে নাথাকে। ইয়াৰ অৰক্ষয় অনিবাৰ্য। এই স্বাভাৱিক নিয়মৰ প্ৰভাৱ বিভিন্ন বস্তুৰ ওপৰত বিভিন্ন ধৰণে কাৰ্যকৰী হয়। যেনে— কল-কব্জা, মেচিন, মটৰগাড়ী, টিভি, ফ্ৰীজ, বৈদ্যুতিক পাংখা ইত্যাদিৰ মূল্য সময়ৰ লগে লগে হ্ৰাসপ্ৰাপ্ত হয়। মূল্য কমি যোৱাৰ কাৰণ— অবিচ্ছিন্নভাৱে এইবিলাকৰ ব্যৱহাৰ অথবা প্ৰাকৃতিক কোনো ঘটনা নাইবা অবৈজ্ঞানিক প্ৰতিৰোধ ব্যৱস্থা ইত্যাদি।

বস্তুৰ মূল্যৰ আপেক্ষিকভাৱে (সময়ৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি) হ্ৰাস পোৱাৰ প্ৰৱণতাকেই অপচয় বা অৰক্ষয় বুলি কোৱা হয়।

অৰক্ষয়ৰ হাৰ সাধাৰণতে শতকৰা হিচাপত প্ৰকাশ কৰা হয়।

অৰক্ষয়ৰ ক্ষেত্ৰত বস্তুৰ প্ৰাথমিক মূল্য প্ৰতি বছৰে এটা নিৰ্দিষ্ট হাৰত নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণে হ্ৰাস পাই থাকে। অৰ্থাৎ প্ৰথম বছৰৰ শেষত হ্ৰাস পোৱা মূল্যক দ্বিতীয় বছৰৰ আৰম্ভণিত মূল্য হিচাপে বিবেচনা কৰা হয়। এইদৰে বস্তুৰ মূল্য প্ৰতি বছৰৰ মূৰে মূৰে হ্ৰাস পাই থাকে। শেষত, নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ পিছত বস্তুটোৰ যি মূল্য পোৱা যায় তাকেই ভঙা মূল্য বা অবচয় মূল্য (scrap value) বুলি জনা যায়।

এই প্ৰসংগত উল্লেখ কৰিব পাৰি যে চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ ক্ষেত্ৰত সুত প্ৰতি বছৰে মূলধনৰ লগত যোগ হৈ মূলধন বাঢ়ি গৈ থাকে।

আনহাতে অবক্ষয়ৰ ক্ষেত্ৰত বস্তুৰ মূল্য প্ৰতি বছৰে কমি গৈ থাকে। সেয়েহে অবচয়ৰ সূত্ৰটো তলত দিয়া ধৰণে দিব পাৰি—

$A = P(1 - i)^n$, য'ত A = ভঙামূল্য,

P = বস্তুৰ প্ৰাথমিক মূল্য

i = 1 টকাৰ 1 বছৰত অবচয়

$= \frac{r}{100}$, r % হ'ল অবচয়ৰ হাৰ

n = বছৰৰ সংখ্যা (পৰ্বৰ সংখ্যা)

এতিয়া আমি ওপৰৰ সূত্ৰকেইটা ব্যৱহাৰ কৰি কেইটামান উদাহৰণ আলোচনা কৰিম।

চক্ৰবৃদ্ধি সুত নিৰ্ণয় ঃ

উদাহৰণ 1 ঃ বছৰি $3\frac{1}{2}\%$ চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত (সুত বছৰৰ মূৰে মূৰে দিয়া হয়) 2500 টকাৰ 4 বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ ইয়াত, P = Rs. 2500, n = 4 বছৰ, $r = 3\frac{1}{2}\%$ $i = \frac{3\frac{1}{2}\%}{100} = 0.035$

C.I = ?

আমি জানো, $A = P(1 + i)^n = 2500\ (1 + 0.035)^4 = 2500\ (1.035)^4$

উভয় পক্ষত ল'গ লৈ পাওঁ—

$\log A = \log 2500 + 4\log 1.035 = 3.3979 + 4 \times 0.0149$
$= 3.4575$

$\therefore$ A = এণ্টিল'গ 3.4575 = Rs. 2867

এতিয়া, C.I = A – P = (2867 – 2500) টকা = 367 টকা

টোকা ঃ

সুত প্ৰদান কৰাৰ ধৰণ উল্লেখ নাথাকিলে সুত বছৰৰ মূৰে মূৰে দিয়া হৈছে বুলি ধৰিবা।

উদাহৰণ 2 ঃ 800 টকাৰ 2 বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত নিৰ্ণয় কৰা যদি প্ৰথম বছৰৰ সুতৰ হাৰ বছৰি 5% আৰু দ্বিতীয় বছৰৰ সুতৰ হাৰ বছৰি 6% (সুত ছমাহৰ মূৰে মূৰে দিয়া হয়)

সমাধান ঃ ইয়াত, প্ৰথম বছৰৰ শেষত সবৃদ্ধিমূল $= 800\ (1.025)^{2\times1}$

= 840.50 টকা

$\therefore$ প্ৰথম বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত = (840.50 – 800) টকা

= 40.50 টকা

দ্বিতীয় বছৰৰ শেষত সবৃদ্ধিমূল $= 840.50\ (1.03)^{2\times1}$

= 891.69 টকা (প্ৰায়)

$\therefore$ দ্বিতীয় বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত = (891.69 – 840.50) টকা

= 51.19 টকা

এতেকে, 2 বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত = (40.50 + 51.19) টকা = 91.69 টকা

সবৃদ্ধিমূল নিৰ্ধাৰণ ঃ

উদাহৰণ 3 ঃ বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 1000 টকাৰ 4 বছৰৰ সবৃদ্ধিমূল আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সুত নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ ইয়াত, P = 1000 টকা, n = 4 বছৰ, $i = \frac{5}{100} = 0.05$, A = ?, CI = ?

আমি জানো, $A = P(1 + i)^n = 1000(1.05)^4$

উভয়পক্ষত ল'গ লৈ পাওঁ—

$\log A = \log 1000 + 4\log 1.05 = 3 + 4 \times 0.0212 = 3.0848$

$\therefore$ A = এণ্টিল'গ 3.0848 = 1215 টকা

এতিয়া, C.I = চক্ৰবৃদ্ধি সুত = A – P = (1215 – 1000) টকা = 215 টকা

এতেকে নিৰ্ণেয় সবৃদ্ধিমূল = 1215 টকা আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সুত = 215 টকা।

মূলধন বা আচল নিৰ্ধাৰণ ঃ

উদাহৰণ 4 ঃ বছৰি 4% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 18 বছৰত কি পৰিমাণ মূলধনৰ সবৃদ্ধিমূল 10,000 টকা হ'ব?

সমাধান ঃ ইয়াত, A = 10,000 টকা, n = 18 বছৰ, $i = \frac{4}{100} = 0.04$, P = ?

আমি জানো, $A = P(1 + i)^n$

$\Rightarrow 10000 = P(1.04)^{18}$

উভয়পক্ষত ল'গ লৈ পাওঁ—

$4 = \log P + 18\log 1.04 = \log P + 18 \times 0.0170$

$\Rightarrow \log P = 4 - 0.3060 = 3.694$

$\therefore$ P = এণ্টিল'গ 3.694 = 4943 টকা

$\therefore$ নিৰ্ণেয় মূলধন = 4943 টকা।

উদাহৰণ 5 ঃ বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 2 বছৰত কি পৰিমাণ মূলধনৰ সবৃদ্ধিমূল 1401.60 টকা হ'ব? (সুত ছমাহৰ মূৰে মূৰে দিয়া হয়)

সমাধান ঃ আমি জানো, $A = P\left(1+\frac{i}{2}\right)^{2n}$

$\Rightarrow 1401.60 = P\left(1+\frac{.05}{2}\right)^{2\times 2} = P(1.025)^4$

উভয় পক্ষত ল'গ লৈ পাওঁ—

$\log 1401.60 = \log P + 4\log 1.025$

$\Rightarrow \log 1402 = \log P + 4 \times 0.0107$

$\Rightarrow 3.1467 = \log P + 0.0428$

$\therefore$ P = এণ্টিল'গ = 3.1039 = 1271 টকা

$\therefore$ নিৰ্ণেয় মূলধন = 1271 টকা।

চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰ নিৰ্ধাৰণ ঃ

উদাহৰণ 6 ঃ কি চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 6345 টকা 7 বছৰৰ মূৰত 7288 টকা হ'ব?

সমাধান ঃ ইয়াত, P = 6345 টকা, A = 7288 টকা, n = 7 বছৰ, r = ?

আমি জানো, $A = P(1 + i)^n$

$\Rightarrow 7288 = 6345(1 + i)^7$

উভয়পক্ষত ল'গ লৈ পাওঁ—

$\log 7288 = \log 6345 + 7\log(1 + i)$

$\Rightarrow 3.8626 = 3.8024 + 7\log(1 + i)$

$\Rightarrow \log(1 + i) = \dfrac{0.0602}{7} = 0.0086$

$\therefore$ $1 + i =$ এণ্টিল’গ $0.0086 = 1.020 = 1.02$

$\Rightarrow i = 1.02 - 1 = 0.02$

এতিয়া, $i = \dfrac{r}{100}$ $\therefore r = 100i = 100 \times 0.02 = 2\%$

এতেকে নিৰ্ণেয় সুতৰ হাৰ = 2%।

উদাহৰণ 7 ঃ কি চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত কোনো মূলধন 17 বছৰত দুগুণ হ’ব?

সমাধান ঃ ধৰা হ’ল, মূলধন 100 টকা অৰ্থাৎ P

প্ৰশ্নমতে, A = 200 টকা, $n = 17$ বছৰ, $r = ?$ (r হ’ল সুতৰ হাৰ)

আমি জানো যে $A = P(1 + i)^n$

$\Rightarrow 200 = 100(1 + i)^{17}$

$\Rightarrow 2 = (1 + i)^{17}$

উভয় পক্ষত ল’গ লৈ পাওঁ—

$\log^2 = 17\log(1 + i)$

$\Rightarrow 0.3010 = 17\log(1 + i)$

$\therefore \log(1 + i) = \dfrac{0.3010}{17} = 0.0177$

$\Rightarrow 1 + i =$ এণ্টিল’গ $0.0177 = 1.042$

$\therefore i = 0.042$

এতিয়া, $i\dfrac{r}{100}$ $\therefore r = 100i = 100 \times 0.042 = 4.2\%$

$\therefore$ নিৰ্ণেয় চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰ = 4.2%।

উদাহৰণ 8 ঃ কি চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 15 বছৰত 6000 টকা 10,000 টকা হ’ব? (সুত ছমাহৰ মূৰে মূৰে দিয়া হয়)

সমাধান ঃ ইয়াত, P = 6,000 টকা, A = 10,000 টকা, $n = 15$ বছৰ, $r = ?$ (সুত ছমাহৰ মূৰে মূৰে দিয়া হয়)

আমি জানো, $A = P\left(1 + \dfrac{i}{2}\right)^{2n}$

$$\Rightarrow 10{,}000 = 6000\left(1 + \dfrac{i}{2}\right)^{2\times15}$$

$$\Rightarrow 10 = 6\left(1+\frac{i}{2}\right)^{30}$$

উভয় পক্ষত ল'গ লৈ পাওঁ—

$$\log 10 = \log 6 + 30 \times \log\left(1+\frac{i}{2}\right)$$

$$\Rightarrow 1 = 0.7782 + 30\log\left(1+\frac{i}{2}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{0.2218}{30} = \log\left(1+\frac{\mathrm{i}}{2}\right)$$

$$\Rightarrow 0.00074 = \log\left(1+\frac{\mathrm{i}}{2}\right)$$

$\therefore\ 1+\frac{i}{2} =$ এণ্টিলগ 0.0074

$= 1.017$

$$\Rightarrow \frac{i}{2} = 0.017 \quad \therefore\ i = .034$$

এতিয়া, $r = 100i = 100 \times 0.034 = 3.4\%$

$\therefore$ নিৰ্ণেয় সুতৰ হাৰ = 3.4%।

সময় নিৰ্ধাৰণ ঃ

উদাহৰণ 9 ঃ বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত (সুত ছমাহৰ মূৰে মূৰে দিয়া হয়) কেই বছৰৰ মূৰত কোনো মূলধন দুগুণ হ'ব?

সমাধান ঃ ধৰা হ'ল, মূলধন 100 টকা, ইয়াত, $i = \frac{5}{100} = 0.05$,

প্ৰশ্নমতে, A = Rs. 200, n = ? (ধৰা হ'ল নিৰ্ণেয় বছৰ = n)

আমি জানো, $A = P\left(1+\frac{i}{2}\right)^{2n}$

$$\Rightarrow 200 = 100\left(1+\frac{.05}{2}\right)^{2n}$$

$$\Rightarrow 2 = (1.025)^{2n}$$

উভয় পক্ষত ল'গ লৈ পাওঁ—

$$\log^2 = 2n\log.1.025 = 2n \times 0.0107$$

$\Rightarrow\ 0.3010 = 0.0214 \times n$

$\therefore\ n = \dfrac{0.3010}{0.0214} = 14.2$ বছৰ (প্ৰায়)

$\therefore$ নিৰ্ণেয় সময় = 14.2 বছৰ (প্ৰায়)।

ব্যাখ্যাসূচক উদাহৰণ ঃ

উদাহৰণ 10 ঃ বছৰি 5% সুতৰ হাৰত কোনো মূলধনৰ 2 বছৰৰ সৰল সুত আৰু চক্রবৃদ্ধি সুতৰ পাৰ্থক্য 27.50 টকা হ'লে মূলধন নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ ধৰা হ'ল, মূলধন 100 টকা

2 বছৰৰ সৰল সুত = 10 টকা (5% সুতৰ হাৰত)

ইয়াত, $i = \dfrac{5}{100} = 0.05,\ n = 2$ বছৰ

এতিয়া, $A = P(1 + i)^n = 100(1.05)^2 = 110.25$ টকা

$\therefore$ চক্রবৃদ্ধি সুত = A – P = (110.25 – 100) টকা

= 10.25 টকা

চক্রবৃদ্ধি সুত আৰু সৰল সুতৰ অন্তৰ = (10.25 – 10) টকা

= 0.25 টকা

অন্তৰ (টকাত)	মূলধন (টকাত)
0.25	100
27.50	x

$\therefore\ x = 100 \times \dfrac{27.50}{0.25} = 11{,}000$ টকা

$\therefore$ নিৰ্ণেয় মূলধন = 11,000 টকা।

উদাহৰণ 11 ঃ কোনো মূলধনৰ কোনো এক সুতৰ হাৰত 2 বছৰত সৰল সুত আৰু চক্রবৃদ্ধি সুত যথাক্রমে 90 টকা আৰু 93 টকা হ'লে সুতৰ হাৰ আৰু মূলধন নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ 1 বছৰৰ সৰল সুত = 45 টকা আৰু সৰল সুত আৰু চক্রবৃদ্ধি সুতৰ পাৰ্থক্য = 3 টকা

$\therefore$ 45 টকাৰ 1 বছৰৰ সুত = 3 টকা

$\therefore$ 100 টকাৰ 1 বছৰৰ সুত = $\dfrac{3}{45} \times 100 = 6\dfrac{2}{3}$ টকা

$\therefore$ সুতৰ হাৰ = $6\dfrac{2}{3}\%$।

আকৌ, $I = \dfrac{P.rn}{100}$

$$\Rightarrow 90 = \frac{P.\frac{20}{3} \times 2}{100}$$

$\therefore$ P = 675 টকা

এতেকে, মূলধন = 675 টকা আৰু সুতৰ হাৰ = $6\frac{2}{3}\%$ টকা।

উদাহৰণ 12 ঃ সৰল সুতৰ হাৰত কোনো মূলধন $12\frac{1}{2}$ বছৰত দুগুণ হ'লে কিমান বছৰৰ মূৰত একেই চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত আগৰ মূলধন দুগুণ হ'ব?

সমাধান ঃ ধৰা হ'ল, মূলধন 100 টকা = P আৰু সুতৰ হাৰ বছৰি r%

প্ৰশ্নমতে, সুদাচল = 200 টকা, $n = \frac{25}{2}$ বছৰ

এতিয়া, I = A – P = (200 – 100) টকা = 100 টকা

আমি জানো, $I = \frac{P.r.n}{100}$

$$\Rightarrow 100 = \frac{100 \times r \times \frac{25}{2}}{100} \quad \therefore r = 8\%$$

আকৌ, P = 100 টকা, A = 200 টকা, r = 8%, n = ?

$$\therefore i = \frac{8}{100} = 0.08$$

এতিয়া, $A = P(1 + i)^n$

$\Rightarrow 200 = 100(1.08)^n$

$\Rightarrow 2 = (1.08)^n$

উভয়পক্ষত ল'গ লৈ পাওঁ—

$\log^2 = n\log1.08$

$\Rightarrow 0.3010 = n \times 0.0334$

$\therefore n = \frac{3010}{334} = 9$ বছৰ (প্ৰায়)

$\therefore$ নিৰ্ণেয় সময় = 9 বছৰ (প্ৰায়)।

উদাহৰণ 13 ঃ বছৰি 10% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত কোনো মূলধনৰ 3 বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত 993 টকা হ'লে একেই হাৰত একেই মূলধনৰ একেই সময়ৰ সৰল সুত কিমান হ'ব?

সমাধান ঃ ধৰা হ'ল, মূলধন P টকা

প্ৰশ্নমতে, $P(1.10)^3 - P = 993$

$\Rightarrow P\{(1.1)^3 - 1\} = 993$

$\therefore\ P = \dfrac{993000}{331} = 3000$ টকা

এতেকে, মূলধন = 3000 টকা

আকৌ, $I = \dfrac{P.r.n}{100} = \dfrac{3000 \times 10 \times 3}{100}$ টকা = 900 টকা

$\therefore$ নিৰ্ণেয় সৰল সুত = 900 টকা।

উদাহৰণ 14 ঃ বছৰি 4% সুতৰ হাৰত কোনো মূলধনৰ দ্বিতীয় বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত 25 টকা হ'লে তৃতীয় বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত কিমান?

সমাধান ঃ

ধৰা হ'ল, মূলধন	=	100 টকা
প্ৰথম বছৰৰ সুত	=	4 টকা
দ্বিতীয় বছৰৰ আৰম্ভণিত মূলধন	=	104 টকা
দ্বিতীয় বছৰৰ সুত	=	4.16 টকা (104 টকাৰ 4%)
তৃতীয় বছৰৰ আৰম্ভণিত মূলধন	=	108.16 টকা
তৃতীয় বছৰৰ সুত	=	4.3264 টকা (108.16 টকাৰ 4%)

দ্বিতীয় বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত (টকাত)	**তৃতীয় বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত (টকাত)**
4.16	4.3264
25	x

$\therefore\ x = 4.3264 \times \dfrac{25}{4.16} = 26$ টকা

$\therefore$ তৃতীয় বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত = 26 টকা।

উদাহৰণ 15 ঃ কোনো মূলধন কোনো এক চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 2 বছৰত সুতেমূলে 8820 টকা আৰু 3 বছৰত 9261 টকা হ'লে মূলধন আৰু সুতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ

3 বছৰৰ শেষত সবৃদ্ধিমূল	= 9261 টকা
2 বছৰৰ শেষত সবৃদ্ধিমূল	= 8820 টকা
$\therefore$ পাৰ্থক্য	= 441 টকা

এতিয়া, 8820 টকাৰ 1 বছৰৰ সুত = 441 টকা

$\therefore$ 100 টকাৰ 1 বছৰৰ সুত = $\dfrac{441 \times 100}{8820}$ টকা = 5 টকা

এতেকে, সুতৰ হাৰ বছৰি = 5%

আকৌ, $A = P(1 + i)^n$, $i = \dfrac{5}{100} = 0.05$, $n = 2$ বছৰ

$\Rightarrow 8820 = P(1.05)^2$, য'ত মূলধন P টকা

$$\therefore\ P = \frac{8820}{(1.05)^2} = \frac{88200000}{11025} = 8000 \text{ টকা}$$

এতেকে, নিৰ্ণেয় মূলধন = 8000 টকা আৰু সুতৰ হাৰ বছৰি 5%

উদাহৰণ 16 ঃ বছৰি 4% সৰল সুতৰ হাৰত কিছু পৰিমাণৰ টকা ধাৰলৈ লৈ এজন মানুহে বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত বিনিয়োগ কৰি 3 বছৰৰ মূৰত 376.25 টকা লাভ কৰিলে। ধাৰলৈ লোৱা টকাৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ ধৰা হ'ল, ধাৰলৈ লোৱা টকাৰ পৰিমাণ 100 টকা

3 বছৰৰ মূৰত সৰল সুতৰ পৰিমাণ = 12 টকা

100 টকাৰ 3 বছৰৰ 5% হাৰত চক্ৰবৃদ্ধি সুত $= 100(1.05)^3 - 100$

$\simeq 15.76$ টকা (প্ৰায়)

$\therefore$ লাভৰ পৰিমাণ = (15.76 – 12) টকা = 3.76 টকা

লাভৰ পৰিমাণ (টকাত)	**ধাৰলৈ লোৱা টকাৰ পৰিমাণ (টকাত)**
3.76	100
376.25	x

$$\therefore\ x = 100 \times \frac{376.25}{3.76} \simeq 10{,}000 \text{ টকা (প্ৰায়)}$$

এতেকে, ধাৰলৈ লোৱা টকাৰ পৰিমাণ = 10,000 টকা (প্ৰায়)।

অনুশীলনী

1. বছৰি $4\frac{1}{2}\%$ চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত কি পৰিমাণৰ মূলধন 12 বছৰত সুতেমূলে 1000 টকা হ'ব?

   উত্তৰ ঃ 589.90 টকা।

2. বছৰি 12% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত কি পৰিমাণৰ মূলধন 5 বছৰত সুতেমূলে 2149 টকা হ'ব? (সুত ছমাহৰ মূৰে মূৰে দিয়া হয়)

   উত্তৰ ঃ 1200 টকা।

3. বছৰি 3% সুতৰ হাৰত কোনো মূলধনৰ 5 বছৰত সৰল সুত আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ পাৰ্থক্য 46.80 টকা হ'লে, মূলধন নিৰ্ণয় কৰা।

   উত্তৰ ঃ 5200 টকা।

4. যদি কোনো এখন চহৰৰ জনসংখ্যা বছৰৰ শেষত বছৰৰ আদিতে থকা জনসংখ্যাৰ 2% বৃদ্ধি পায় তেন্তে কিমান বছৰৰ মূৰত জনসংখ্যাৰ মুঠ বৃদ্ধি 40% হ'ব?

   উত্তৰ ঃ 17 বছৰ।

5. প্ৰবীণে ধাৰ দিওঁতাৰ পৰা 6000 টকা ধাৰলৈ লৈ 4 বছৰলৈকে কোনো পৰিমাণৰ টকা আদায় দিব

নোৱাৰিলে। ফলত ধাৰ দিওঁতাই বৰ্তমানে তেওঁৰ পৰা 7500 টকা দাবী কৰিলে। বছৰি শতকৰা চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰ কিমান আছিল?

উত্তৰ ঃ 5.7%

6. কোনো মূলধনৰ বছৰি 5% সুতৰ হাৰত 3 বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত 158 টকা। একেই মূলধনৰ 6% সুতৰ হাৰত 2 বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত নিৰ্ণয় কৰা।

   উত্তৰ ঃ 124 টকা।

7. কোনো মূলধনৰ কোনো এক সুতৰ হাৰত 2 বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত আৰু সৰল সুত ক্ৰমে 920.25 টকা আৰু 900 টকা হ'লে মূলধন আৰু সুতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

   উত্তৰ ঃ 10,000 টকা আৰু $4\frac{1}{2}\%$ ।

8. কোনো মূলধন কোনো এক চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 2 বছৰৰ মূৰত 10816 টকা আৰু 3 বছৰৰ মূৰত 11248.64 টকা হ'লে মূলধন আৰু সুতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

   উত্তৰ ঃ 10,000 টকা আৰু 4%।

9. এজন মানুহে তেওঁৰ 9, 12 আৰু 15 বছৰৰ তিনিজন ল'ৰাৰ কাৰণে 18,000 টকা বেংকত এনেদৰে জমা থ'লে যে প্ৰত্যেকে যেতিয়া 25 বছৰৰ হ'ব বেংকৰ পৰা সমপৰিমাণৰ টকা পাব। যদি চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰ বছৰি $3\frac{1}{2}\%$ হয় তেন্তে নিৰ্ধাৰিত সময়ৰ শেষত প্ৰত্যেকে কিমান টকা পাইছিল?

   উত্তৰ ঃ 9,341 টকা।

10. এটা মেচিনৰ মূল্য বছৰৰ শেষত বছৰৰ আদিতে থকা মূল্যৰ 10% হ্ৰাস পায়। মেচিনটো 5810 টকাত কিনা হৈছিল আৰু ইয়াৰ ভঙা মূল্য 2250 টকা পোৱা গ'ল। মেচিনটো কেই বছৰ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল তাকেই নিৰ্ণয় কৰা।

    উত্তৰ ঃ 9 বছৰ (প্ৰায়)।

11. এটা মেচিনৰ মূল্য প্ৰথম 2 বছৰত বছৰি 10% হাৰত হ্ৰাস পায় আৰু তাৰ 3 বছৰত বছৰি 7% হাৰত হ্ৰাস পায় (অবচয় হ্ৰাস পোৱা মূল্যৰ ওপৰত গণনা কৰা হয়)। প্ৰথমতে মেচিনটোৰ মূল্য আছিল 10,000 টকা। অবচয়ৰ কাৰ্যকৰী হাৰ নিৰ্ণয় কৰা আৰু পঞ্চম বছৰৰ শেষত ইয়াৰ অবচয় মূল্যও নিৰ্ণয় কৰা।

    উত্তৰ ঃ 6.968% আৰু 3484 টকা।

12. বছৰি 4% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 1000 টকাৰ 2 বছৰৰ সৰল সুত আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ পাৰ্থক্য নিৰ্ণয় কৰা (চক্ৰবৃদ্ধি সুত তিনি মাহৰ মূৰে মূৰে দিয়া হয়)।

    উত্তৰ ঃ 2 টকা।

13. কিমান বছৰৰ মূৰত 3495 টকা বছৰি 6% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 4680 টকা হ'ব?

    উত্তৰ ঃ 5 বছৰ (প্ৰায়)।

বাৰ্ষিকী

ভূমিকা ঃ

মটৰগাড়ী, বাইক, কম্পিউটাৰ, মাটি-বাৰী, ফ্ৰীজ ইত্যাদি বস্তুবোৰৰ মূল্য বেছি হোৱাৰ বাবে সাধাৰণ মানুহ এজনে নগদ মূল্যত ক্ৰয় কৰিব নোৱাৰে। এই কথাষাৰ ব্যৱসায়ীসকলৰ অজ্ঞাত নহয়। সেয়েহে সাধাৰণ মানুহে যাতে মূল্যৱান বস্তুবোৰ সহজতে কিনিব পাৰে সেই উদ্দেশ্যে ব্যৱসায়ীসকলে বিভিন্ন আঁচনি আগবঢ়ায়। এই আঁচনিত বস্তুৰ নগদ মূল্য আদায় নিদি সহজ কিস্তিৰ বিনিময়ত বস্তুবোৰ ল'ব পৰা যায়। কিস্তিত বস্তু ক্ৰয় কৰিলে গ্ৰাহকসকলৰ বেছি অসুবিধা নহয় আৰু আঁচনিবোৰৰ প্ৰতি স্বাভাৱিকতেই আকৃষ্ট হয়। ফলত ব্যৱসায়ীজনেও লাভৱান হয়, কিয়নো মূল্যৱান বস্তুবোৰ তেওঁ সহজতেই বিক্ৰী কৰিব পাৰে। কোনো কোনো ক্ষেত্ৰত ক্ৰয় কৰা বস্তুৰ পৰা গ্ৰাহকজনে আৰ্জিব পাৰে আৰু কিস্তি দিয়াত তেওঁৰ সুবিধা হয়।

এটা নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ মূৰে মূৰে আদায় দিয়া কিস্তিবোৰে এটা বাৰ্ষিকীৰ সৃষ্টি কৰে।

বাৰ্ষিকীৰ সংজ্ঞা ঃ

এটা নিৰ্দিষ্ট সময়লৈকে সমপৰিমাণৰ বছৰেকীয়া কিস্তিমালাক বাৰ্ষিকী বোলে। গ্ৰাহকৰ সুবিধাৰ বাবে বছৰেকীয়া কিস্তিক কেইবাটাও অংশত ভগাব পাৰি। যেনে— ছমহীয়া কিস্তি, তিনিমহীয়া কিস্তি, মাহিলী কিস্তি ইত্যাদি।

বাৰ্ষিকীৰ ক্ষেত্ৰত কিস্তিৰ ধন সমমূল্যৰ হয় আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সুত গণনা কৰা হয়।

বাৰ্ষিকীক কেইবাটাও ভাগত বিভক্ত কৰা হয়, যেনে—

1. নিশ্চিত বাৰ্ষিকী, 2. চিৰস্থায়ী বাৰ্ষিকী আৰু 3. অনিশ্চিত বাৰ্ষিকী।

যেতিয়া এটা বাৰ্ষিকীৰ কিস্তিৰ ধন এটা নিৰ্দিষ্ট সময়লৈকে আদায় দি থকা হয় তেতিয়া সেই বাৰ্ষিকীক নিশ্চিত বাৰ্ষিকী বোলা হয়।

যদি বাৰ্ষিকীৰ কিস্তি চিৰকাল দি থাকিবলগীয়া হয় তেন্তে বাৰ্ষিকীটোক চিৰস্থায়ী বাৰ্ষিকী বোলা হয়। নিগম কৰ, মাটিৰ কৰ ইত্যাদি এই বাৰ্ষিকীৰ অন্তৰ্গত। আনহাতে, অনিশ্চিত বাৰ্ষিকীৰ ক্ষেত্ৰত বাৰ্ষিকীৰ টকা কোনো ঘটনা নঘটালৈকে (যেনে বাৰ্ষিকী গ্ৰাহকৰ মৃত্যু, ছোৱালীৰ বিয়া, ল'ৰা-ছোৱালীৰ শিক্ষান্ত পৰ্যন্ত ইত্যাদি) আদায় দি থকা হয়।

আকৌ নিশ্চিত বাৰ্ষিকী তিনিটা ভাগত বিভক্ত। যেনে— 1. প্ৰত্যক্ষ বাৰ্ষিকী, 2. দেয় বাৰ্ষিকী, 3. স্থগিত বা বিলম্বিত বাৰ্ষিকী।

1. প্ৰত্যক্ষ বাৰ্ষিকীৰ ক্ষেত্ৰত, কিস্তিৰ ধন প্ৰতি বছৰ (পৰ্ব)ৰ মূৰে মূৰে আদায় দিয়া হয়।
2. দেয় বাৰ্ষিকীৰ ক্ষেত্ৰত কিস্তিৰ ধন প্ৰতি বছৰ বা পৰ্বৰ আৰম্ভণিতে দিব লাগে।
3. যিটো বাৰ্ষিকীৰ কিস্তি এটা নিৰ্দিষ্ট সময় পৰ্যন্ত স্থগিত থাকে আৰু তাৰ পিছৰ পৰা আৰম্ভ হৈ এটা

নিৰ্দিষ্ট সময় পৰ্যন্ত কিস্তিৰ ধন আদায় দি থকা হয় তেনে বাৰ্ষিকীক বিলম্বিত বাৰ্ষিকী বোলা হয়।

উদাহৰণস্বৰূপে— এটা বাৰ্ষিকীৰ কিস্তি m-বছৰলৈ স্থগিত ৰাখি প্ৰথম কিস্তি $(m + 1)$ বছৰৰ মূৰত আৰম্ভ হৈ n বছৰলৈ আদায় দিয়া হ'ল— উক্ত বাৰ্ষিকীক স্থগিত বাৰ্ষিকী বোলা হয়।

আনহাতে বাৰ্ষিকীৰ কিস্তি m বছৰলৈ স্থগিত ৰাখি প্ৰথম কিস্তি $(m + 1)$ বছৰৰ মূৰত আৰম্ভ হৈ চিৰকালৰ বাবে আদায় দি থকা হ'লে তেনে বাৰ্ষিকীক বিলম্বিত চিৰস্থায়ী বাৰ্ষিকী বোলা হয়।

ঋণশোধক পুঁজি ঃ

ভৱিষ্যতে কোনো দেনা পৰিশোধ কৰিবলৈ বা এটা নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ মূৰত সা-সম্পত্তি কিনিবলৈ বা কোনো যন্ত্ৰপাতি সলনি কৰিবলৈ নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ মূৰে মূৰে চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণৰ টকা বেংকত নিৰ্দিষ্ট সময়লৈ জমা দি থাকি যি পুঁজি গঠন কৰা হয়, তাক ঋণশোধক পুঁজি বোলে।

বাৰ্ষিকীৰ বৰ্তমান মূল্য ঃ

কোনো বাৰ্ষিকীৰ কিস্তিবোৰৰ প্ৰত্যেকৰেই একোটা নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণৰ বৰ্তমান মূল্য আছে। এই বৰ্তমান মূল্যবোৰৰ সমষ্টিকেই বাৰ্ষিকীৰ বৰ্তমান মূল্য বোলা হয়।

বাৰ্ষিকীৰ সবৃদ্ধিমূল ঃ

বাৰ্ষিকীৰ কিস্তিবোৰৰ প্ৰত্যেকৰেই একোটা বেলেগ বেলেগ সবৃদ্ধিমূল হ'ব আৰু সুতমূলবোৰৰ সমষ্টিকেই বাৰ্ষিকীটোৰ সবৃদ্ধিমূল বোলা হয়।

বাৰ্ষিকীৰ ক্ষেত্ৰত তলৰ প্ৰতীকসমূহ ব্যৱহাৰ কৰা হ'ব।

P = কিস্তিৰ ধন বা মূল্য

V = বাৰ্ষিকীৰ বৰ্তমান মূল্য

M = বাৰ্ষিকীৰ সবৃদ্ধিমূল।

i = 1 টকাৰ 1 বছৰৰ সুত, সুতৰ হাৰ বছৰি r% অৰ্থাৎ, $i = \frac{r}{100}$

n = বছৰৰ সংখ্যা।

কেইটামান পৰিভাষা ঃ

বাৰ্ষিকী	= Annuity
নিশ্চিত বাৰ্ষিকী	= Annuity certain
চিৰস্থায়ী বাৰ্ষিকী	= Perpetuity or Perpetual annuity
অনিশ্চিত বাৰ্ষিকী	= Annuity Contingent
প্ৰত্যক্ষ বাৰ্ষিকী	= Annuity immediate
দেয় বাৰ্ষিকী	= Annuity due
স্থগিত বা বিলম্বিত বাৰ্ষিকী	= Deferred annuity
বিলম্বিত চিৰস্থায়ী বাৰ্ষিকী	= Deferred perpetuity

টোকা ঃ

1. শোধন সময় (Payment time) বা কিস্তিৰ সময়
2. বিশেষভাৱে উল্লেখ নাথাকিলে বাৰ্ষিকীয়ে প্ৰত্যক্ষ বাৰ্ষিকী বুজায় আৰু শোধন সময় দিয়া নাথাকিলে বছৰৰ মূৰত কিস্তি দিয়া হয় বুলি ধৰা হ'ব।

   বাৰ্ষিকীৰ সূত্ৰকেইটা প্ৰমাণ কৰাৰ আগতে গুণোত্তৰ শ্ৰেণী (Geometric Progression বা GP)ৰ ধাৰণা থকা উচিত।

গুণোত্তৰ শ্ৰেণী কাক বোলে?

যি শ্ৰেণীৰ দুটা ক্ৰমিক পদৰ অনুপাত সদায় একে হয় সেই শ্ৰেণীটোক গুণোত্তৰ শ্ৰেণী বোলা হয় আৰু অনুপাতটোক সাধাৰণ অনুপাত (Common Ratio বা CR) বোলে।

গুণোত্তৰ শ্ৰেণীৰ সাধাৰণ আকাৰ এনেধৰণৰ— – $a, ar, ar^2, ...\ ar^{n-1}$

যেনে—

(1) 3, 9, 27, 81 ...... এটা গুণোত্তৰ শ্ৰেণী। ইয়াৰ প্ৰথম পদ = 3 আৰু সাধাৰণ অনুপাত

$$= \frac{9}{2} = \frac{27}{9} = \frac{81}{27} = 3 \text{ ইত্যাদি}$$

(2) 81, 27, 9, 3 ....শ্ৰেণীৰ সাধাৰণ অনুপাত

$$= \frac{27}{81} = \frac{9}{27} = \frac{1}{3} \text{ ইত্যাদি}$$

যদি গুণোত্তৰ শ্ৰেণীৰ প্ৰথম পদ 'a', সাধাৰণ অনুপাত r হয় তেন্তে $a, ar, ar^2, ...ar^{n-1}$ শ্ৰেণীটোৰ n-তম পদ $t_n = ar^{n-1}$

আৰু শ্ৰেণীটোৰ n টা পদৰ সমষ্টি $s_n = \frac{a(1-r^n)}{1-r}, r < 1 = \frac{a(r^n - 1)}{r-1}, r > 1$

[ওপৰৰ ফলাফল দুটা মন কৰিবা।]

n বছৰলৈ অনাদায়ী বাৰ্ষিকীৰ সবৃদ্ধিমূল ঃ

ধৰা হ'ল, প্ৰতিটো বছৰেকীয়া কিস্তিৰ পৰিমাণ A টকা

সুতৰ হাৰ বছৰি $r\%$, $i = \frac{r}{100}$

ধৰা হ'ল, বাৰ্ষিকীটো n বছৰলৈ অনাদায়ী হৈ আছে।

বছৰৰ শেষত দিবলগীয়া প্ৰথম কিস্তিটোৱে (n – 1) বছৰলৈ সুত আৰ্জিব, একেদৰে দ্বিতীয় কিস্তিটোৱে (n – 2) বছৰলৈ সুত আৰ্জিব আৰু শেষৰ কিস্তিৰ পৰা কোনো সুত পোৱা নাযায়।

$\therefore$ প্ৰথম কিস্তিৰ সবৃদ্ধিমূল হ'ব $= A(1 + i)^{n-1}$

দ্বিতীয় কিস্তিৰ সবৃদ্ধিমূল হ'ব $= A(1 + i)^{n-2}$

শেষৰ কিস্তিৰ সবৃদ্ধিমূল হ'ব $= A$

এতিয়া, M = ওপৰৰ সবৃদ্ধিমূলবোৰৰ সমষ্টি = বাৰ্ষিকীটোৰ সবৃদ্ধিমূল

$= A(1 + i)^{n-1} + A(1 + i)^{n-2} + \ldots\ldots + A(1 + i)^2 + A(1 + i) + A$

$= A[1 + (1 + i) + (1 + i)^2 + \ldots\ldots + A(1 + i)^{n-1}]$ [শ্ৰেণীটো ওলোটাকৈ লিখি]

তৃতীয় বন্ধনীত থকা শ্ৰেণীটো এটা গুণোত্তৰ শ্ৰেণী আৰু ইয়াৰ প্ৰথম পদ = 1, সাধাৰণ অনুপাত $= (1 + i) > 1$

$$\therefore\ M = A\frac{1\{(1+i)^n - 1}{1+i-1} = \frac{A}{i}\left\{(1+i)^n - 1\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

টোকা ঃ

(1) নং সূত্ৰটো ব্যৱহাৰ হ'ব যদিহে কিস্তিৰ ধন বছৰৰ শেষত আদায় দিয়া হয়। (1) নং সূত্ৰটো ঋণশোধক পুঁজি নিৰ্ধাৰণতো ব্যৱহাৰ হ'ব।

দেয় বাৰ্ষিকীৰ ক্ষেত্ৰত, সবৃদ্ধিমূলৰ সূত্ৰটো হ'ল—

$$M = (1+i).\frac{A}{i}\left\{(1+i)^n - 1\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

প্ৰত্যক্ষ বাৰ্ষিকীৰ বৰ্তমান মূল্যৰ সূত্ৰ ঃ

ধৰা হ'ল, বছৰৰ মূৰত দিবলগীয়া কিস্তিৰ পৰিমাণ A টকা, বছৰৰ সংখ্যা = n,

সুতৰ হাৰ বছৰি r%, $i = \frac{r}{100} = 1$ টকাৰ 1 বছৰৰ সুত।

এতিয়া, প্ৰথম, দ্বিতীয়, তৃতীয়, ... nতম কিস্তিৰ বৰ্তমান মূল্য হ'ব ক্ৰমে—

$$\frac{A}{1+i}, \frac{A}{(1+i)^2}, \frac{A}{(1+i)^3}, \ldots, \frac{A}{(1+i)^n}$$

এতেকে,

V = বৰ্তমান মূল্যৰ সমষ্টি = বাৰ্ষিকীৰ বৰ্তমান মূল্য

$$= \frac{A}{(1+i)} + \frac{A}{(1+i)^2} + \ldots + \frac{A}{(1+i)^n}$$

$$= \frac{A}{(1+i)}\left[1 + \frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)^2} + \ldots + \frac{1}{(1+i)^{n-1}}\right]$$

$\because A = P_1(1 + i)^1$, $\therefore = \frac{A}{(1+i)^1}$

P_1 = প্ৰথম কিস্তিৰ বৰ্তমান মূল্য

$A = P_2(1 + i)^2 \therefore P_2 = \frac{A}{(1+i)^2}$ ইত্যাদি

P_2 = দ্বিতীয় কিস্তিৰ বৰ্তমান মূল্য

তৃতীয় বন্ধনীত থকা শ্ৰেণীটো এটা গুণোত্তৰ শ্ৰেণী আৰু ইয়াৰ প্ৰথম পদ = 1, সাধাৰণ অনুপাত

$$= \frac{1}{(1+i)} < 1$$

$$\therefore V = \frac{A}{(1+i)}\left[\frac{1\{1-\frac{1}{(1+i)^n}}{1-\frac{1}{(1+i)}}\right]$$

$$\therefore V = \frac{A}{i}\left[1-\frac{1}{(1+i)^n}\right] \text{ .... (3) (সৰল কৰাৰ পিছত)}$$

অথবা, $V = \frac{A}{i}\left[1-(1+i)^{-n}\right]$ .... (4)

চিৰস্থায়ী বাৰ্ষিকীৰ বৰ্তমান মূল্য ঃ

সূত্ৰটো হ'ব $V = \frac{A}{i}\{1-0\}$ $\because$ (3)নং সূত্ৰৰ পৰা পাওঁ— $\frac{1}{(1+i)^n} \to 0$, যদি $n \to \alpha$ হয়

অৰ্থাৎ, $V = \frac{A}{i}$ .... (5)

দেয় বাৰ্ষিকীৰ বৰ্তমান মূল্যৰ সূত্ৰ ঃ

সূত্ৰটো হ'ব ঃ $V = \frac{A}{i}(1+i)\left[1-(1+i)^{-n}\right]$ [প্ৰমাণ দিয়া নহ'ল]

বিলম্বিত বাৰ্ষিকীৰ বৰ্তমান মূল্য ঃ

(m বছৰৰ কাৰণে স্থগিত থাকি n বছৰলৈ চলি থকা)

যিহেতু m বছৰৰ কাৰণে কিস্তিৰ ধন স্থগিত থাকে, আৰু প্ৰথম কিস্তি (m + 1) বছৰৰ অন্তত দিয়া হয়, দ্বিতীয় কিস্তি (m + 2) বছৰৰ অন্তত দিয়া হয়, ... ইত্যাদি,

এতিয়া, (m + 1) বছৰৰ শেষত প্ৰথম কিস্তিৰ বৰ্তমান মূল্য = $\frac{A}{(1+i)^{m+1}}$ {[য'ত প্ৰতি কিস্তিৰ পৰিমাণ A টকা $i = 1$ টকাৰ 1 বছৰৰ সুত = $\frac{r}{100}$ সুতৰ হাৰ বছৰি r%]}

(m + 2) বছৰৰ শেষত দ্বিতীয় কিস্তিৰ বৰ্তমান মূল্য = $\frac{A}{(1+i)^{m+2}}$ ইত্যাদি

$\therefore$ V = সকলো কিস্তিৰ বৰ্তমান মূল্যৰ সমষ্টি = বাৰ্ষিকীৰ বৰ্তমান মূল্য

$$= \frac{A}{(1+i)^{m+1}} + \frac{A}{(1+i)^{m+2}} + \ldots\ldots + \frac{A}{(1+i)^{m+n}}$$

অৰ্থাৎ, $V = \frac{A.}{i}\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^{m+n}}$ .... (6) [গুণোত্তৰ শ্ৰেণীৰ ব্যৱহাৰ আৰু সৰল কৰাৰ পিছত]

বিলম্বিত চিৰস্থায়ী বাৰ্ষিকীৰ বৰ্তমান মূল্য ঃ

সূত্ৰটো হ'ব— $V = \frac{A.}{i}\frac{1}{(1+i)^m}$ [প্ৰমাণ দিয়া নহ'ল]

বিলম্বিত বাৰ্ষিকীৰ সবৃদ্ধিমূলৰ সূত্ৰ ঃ

সূত্ৰটো হ'ব— $M = \frac{A}{i}\cdot\left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^m}\right]$ [প্ৰমাণ দিয়া নহ'ল]

টোকা ঃ

1. ওপৰত আলোচনা কৰা বাৰ্ষিকীৰ সকলো সূত্ৰবোৰ প্ৰযোজ্য হ'ব যদিহে কিস্তিৰ ধন বছৰি আদায় দিয়া হয়।
2. কিস্তিবোৰ ছমহীয়া, তিনিমহীয়া অথবা মাহিলী আদায় দিয়া হ'লে সূত্ৰকেইটাত n-ৰ সলনি ক্ৰমে $2n$, $4n$ আৰু $12n$ হ'ব আৰু i-ৰ সলনি ক্ৰমে $\frac{i}{2}, \frac{i}{4}$ আৰু $\frac{i}{12}$ হ'ব।
(ওপৰৰ টোকা দুটা বিশেষকৈ মন কৰিবলগীয়া)
3. 500 টকীয়া বাৰ্ষিকী বুলিলে কিস্তিৰ ধন 500 টকা বুজায়, অৰ্থাৎ A = 500 টকা।

সবৃদ্ধিমূল আৰু বৰ্তমান মূল্যৰ কেইটামান উদাহৰণ ঃ

উদাহৰণ 1 ঃ বছৰি $4\frac{1}{2}\%$ চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 100 টকীয়া বাৰ্ষিকীৰ 20 বছৰৰ সবৃদ্ধিমূল নিৰ্ণয় কৰা।
($\log 10.45 = 1.0191163$ আৰু $\log 0.024117 = \bar{2}.3823260$)

সমাধান ঃ ইয়াত, কিস্তিৰ মান অৰ্থাৎ A = 100 টকা, $i = \frac{4\frac{1}{2}}{100} = 0.045$ $n = 20$, $M = ?$

মন কৰিবলগীয়া ঃ (কিস্তিৰ ধন কিদৰে আদায় দিয়া হৈছে উল্লেখ নথকাত বছৰৰ মূৰত আদায় দিয়া হৈছে বুলি ধৰি লোৱা হ'ল, অৰ্থাৎ সংশ্লিষ্ট অংকটোত প্ৰত্যক্ষ বাৰ্ষিকীৰ সবৃদ্ধিমূল নিৰ্ণয় কৰিব লাগে)

এতিয়া, $M = \frac{A}{i}\left\{(1+i)^n - 1\right\}$

$$= \frac{100}{0.045}\left\{(1.045)^{20} - 1\right\} \text{ ...... (1)}$$

(1) নং সমীকৰণৰ পৰা পাওঁ —

$$M = \frac{100}{0.045} \times 1.4117$$

$$= 3137.12 \text{ টকা}$$

অৰ্থাৎ, নিৰ্ণেয় সবৃদ্ধিমূল = 3137.12 টকা।

ধৰা হ'ল,
$x = (1.045)^{20}$
$\therefore \log^x = 20\log 1.045$
$= 20 \times 0.0191163$
$= 0.3823260$
$\therefore x$=এণ্টিল'গ 0.3823260
$= 2.4117$
[প্ৰদত্ত তথ্যৰ ব্যৱহাৰ কিদৰে কৰা হৈছে মন কৰিবা, লগাৰিথমৰ বিষয়ে প্ৰথমতে অধ্যয়ন কৰা]

উদাহৰণ 2 ঃ বছৰি 8% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 800 টকীয়া বাৰ্ষিকী তিনিমহীয়া কিস্তিত আদায় দিয়া হ'লে 3 বছৰৰ সবৃদ্ধিমূল কিমান?

সমাধান ঃ ইয়াত, A = 800 টকা, $i = \frac{8}{100} = 0.08$ (সুত তিনি মাহৰ মূৰে মূৰে দিয়া হয়)

$n = 3$ বছৰ, $M = ?$

এতিয়া, $$M = \frac{A}{\frac{i}{4}}\left\{\left(1+\frac{i}{4}\right)^{4n} - 1\right\}$$

$$= \frac{800}{0.02}\left\{(1.02)^{4\times3} - 1\right\}$$

$$= \frac{80000}{2}\left\{(1.02)^{12} - 1\right\} \text{ ...... (1)}$$

(1)ৰ পৰা পাওঁ

$M = 40000 \times 0.269$

$= 10,760$ টকা

$\therefore$ নিৰ্ণেয় সবৃদ্ধিমূল = 10,760 টকা

ধৰা হ'ল,
$x = (1.02)^{12}$
$\therefore \log x = 12\log 1.02$
$= 12 \times 0.0086$
$= 0.1032$
$\therefore x =$ এণ্টিল'গ 0.1032
$= 1.269$

উদাহৰণ 3 ঃ এজন মানুহে 60 বছৰ বয়সত অৱসৰ লয় আৰু তেওঁৰ নিয়োজকে ছমহীয়া কিস্তিত বছৰত 12000 টকা তেওঁক পেঞ্চন দিয়ে। যদি মানুহজনৰ অৱসৰৰ পিছত জীৱিত থকাৰ প্ৰত্যাশা 13 বছৰ বুলি ধৰা হয়, তেনেহ'লে বছৰি 4% হাৰ সুতত (ছমাহৰ মূৰে মূৰে সুত কাটিলে) পেঞ্চনৰ সমুদায় টকাৰ বৰ্তমান মূল্য কিমান হ'ব?

সমাধান ঃ ইয়াত ছমহীয়া কিস্তিৰ পৰিমাণ 6000 টকা = A

$i = \frac{4}{100} = 0.04, n = 13$ বছৰ V = ?

এতিয়া, $$V = \frac{A}{\frac{i}{2}}\left\{1-\left(1+\frac{i}{2}\right)^{-2n}\right\}$$

$$= \frac{6000}{0.02}\left\{1-(1.02)^{-26}\right\}$$

$$= 300000\{1 - (1.02)^{-26}\} \text{ .... } (1)$$

ধৰা হ'ল,

$$x = (1.02)^{-26}$$

$$\therefore \log x = -26\log 1.02$$
$$= -26 \times 0.0086$$
$$= -0.2236$$
$$= -1 + 1 - 0.2236$$
$$= \bar{1}.7764$$

$\therefore x =$ এণ্টিল'গ $\bar{1}.7764$

$= 0.5975$

(1) ৰ পৰা পাওঁ—

$V = 300000(1 - 0.5975)$

$= 300000 \times 0.6025$

$= 1,80,750$ টকা

$\therefore$ পেন্সনৰ সমুদায় টকাৰ বৰ্তমান মূল্য = 1,80,750 টকা।

উদাহৰণ 4 ঃ বছৰি $3\frac{1}{2}\%$ চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 4 বছৰৰ বাবে 60 টকীয়া বাৰ্ষিকী ক্ৰয় কৰিবলৈ বৰ্তমানে কিমান টকা লাগিব?

সমাধান ঃ ইয়াত, বাৰ্ষিকীৰ বৰ্তমান মূল্য নিৰ্ণয় কৰিব লাগিব।

A = 60 টকা, $n = 4$ বছৰ, $i = \frac{3\frac{1}{2}}{100} = 0.035$, V = ?

(বিদ্যাৰ্থীসকলে নিজে কৰিব)

উত্তৰ ঃ 219.77 টকা।

উদাহৰণ 5 ঃ এজন মানুহে 10,000 টকা বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত বছৰেকীয়া 1000 টকা কিস্তি সুতেমূলে আদায় দিয়াৰ চৰ্তত ধাৰলৈ ল'লে। কিমান বছৰৰ মূৰত তেওঁ ঋণমুক্ত হ'ব?

সমাধান ঃ ইয়াত, V = 10,000 টকা, A = 1000 টকা, $i = \frac{5}{100} = 0.05$, n = ?

(**টোকা ঃ** ধাৰলৈ লোৱা টকা হ'ব বাৰ্ষিকীৰ বৰ্তমান মূল্য)

এতিয়া, $V = \frac{A}{i}\left\{1-(1+i)^{-n}\right\}$

$$\Rightarrow 10,000 = \frac{1000}{0.05}\left\{1-(1.05)^{-n}\right\}$$

$$\Rightarrow 10 \times 0.05 = 1 - (1.05)^{-n}$$

$$\therefore (1.05)^{-n} = 1 - 0.5 = 0.5$$

উভয়পক্ষত ল'গ লৈ পাওঁ—

$$-n\log 1.05 = \log 0.5$$

$\Rightarrow -n \times 0.0212 = (-1 + 0.6990) = -0.3010$

$\therefore\ n = \dfrac{0.3010}{0.0212} = \dfrac{3010}{212} = 14.2$ বছৰ (প্ৰায়)

$\therefore$ নিৰ্ণেয় সময় = 14.2 (প্ৰায়)।

উদাহৰণ 6 ঃ বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত বছৰি 75 টকীয়া বাৰ্ষিকীৰ 15 বছৰৰ কাৰণে (প্ৰথম 7 বছৰ স্থগিত থকা) বৰ্তমান মূল্য কিমান হ'ব?

সমাধান ঃ ইয়াত, $m = 7$, $n = 15$, $A = 75$ টকা, $i = \dfrac{5}{100} = 0.05$

$V = ?$

এতিয়া, $V = \dfrac{A}{i} \cdot \dfrac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^{m+n}}$

$= \dfrac{75}{0.05} \cdot \dfrac{(1.05)^{15} - 1}{(1.05)^{7+15}}$

$\therefore V = \dfrac{7500}{5} \cdot \dfrac{(1.05)^{15} - 1}{(1.05)^{22}}$ ....(1)

ধৰা হ'ল, $x = (1.05)^{15}$

$\therefore \log x = 15\log 1.05$

$= 15 \times 0.0212$

$= 0.318$

$\therefore x =$ এণ্টিল'গ 0.318

$= 2.08$

ধৰা হ'ল, $y = (1.05)^{22}$

$\therefore \log y = 22\log 1.05$

$= 22 \times 0.0212$

$= 0.4664$

$\therefore y =$ এণ্টিল'গ 0.4664

$= 2.927$

(1) ৰ পৰা পাওঁ—

$V = 1500 . \dfrac{1.08}{2.927}$

= 553 টকা (গণনা কৰাৰ পিছত)

$\therefore$ নিৰ্ণেয় বৰ্তমান মূল্য = 553 টকা

ব্যাখ্যাসূচক উদাহৰণ ঃ

উদাহৰণ 7 ঃ বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত এজন মানুহে প্ৰতি বছৰৰ মূৰে মূৰে 1200 টকা বেংকত জমা থয়। 15 বছৰৰ মূৰত তেওঁৰ নামত কিমান টকা জমা হ'ব?

সমাধান ঃ সংকেত ঃ A = 1200 টকা, $i = 0.05$, $n = 15$, $M = ?$

(নিজে চেষ্টা কৰা)

উত্তৰ ঃ 25,920 টকা।

উদাহৰণ 8 ঃ এটা কম্পিউটাৰৰ মূল্য 1,00,000 টকা আৰু কম্পিউটাৰটো 20 বছৰলৈ চলিব বুলি ধৰা হ'ল। 20 বছৰৰ পিছত কম্পিউটাৰটোৰ মূল্য বৰ্তমান মূলতকৈ 20% বৃদ্ধি পাব বুলি প্ৰত্যাশা কৰা হ'ল। 20 বছৰ পিছত কম্পিউটাৰটো সলনি কৰাৰ বাবে বৰ্তমানে প্ৰতি বছৰে কিমান টকাকৈ জমা কৰিব লাগিব? (সুতৰ হাৰ বছৰি 5%)

সমাধান ঃ ইয়াত, M = 100000 টকা + 100000 টকাৰ 20% = 1,20,000 টকা

$i = \frac{5}{100} = 0.05, n = 20$

সূত্ৰ ঃ $M = \frac{A}{i}\left\{(1+i)^n - 1\right\}$

(নিজে চেষ্টা কৰা)

উত্তৰ ঃ 3625.38 টকা।

উদাহৰণ 9 ঃ এজন মানুহে 100000 টকা মূল্যৰ গাড়ী এটা কিস্তিৰ বিনিময়ত কিনিবলৈ ইচ্ছা কৰিলে। কিনিবৰ দিনা 60,000 টকা আদায় দিলে আৰু বাকী টকা 20টা বছৰেকৌয়া কিস্তিৰ বিনিময়ত আদায় দিয়াৰ চৰ্তত মান্তি হ'ল। বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত, বছৰেকীয়া কিস্তিৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা। [$(1.05)^{-20} = 0.3767$]

সমাধান ঃ সংকেত ঃ ইয়াত V = (100000 – 60000) টকা = 40,000 টকা

$n = 20,\ i = 0.05,\ A = ?$

সূত্ৰ ঃ $V = \frac{A}{i}\left\{1-(1+i)^{-n}\right\}$

(নিজে চেষ্টা কৰা)

উত্তৰ ঃ 3,208.73 টকা।

উদাহৰণ 10 ঃ কোম্পানীৰ মেচিন এটাৰ দাম 52,000 টকা আৰু ইয়াৰ জীৱন কাল 25 বছৰ বুলি ধৰা হ'ল। 25 বছৰৰ মূৰত মেচিনটো সলনি কৰাৰ বাবে ঋণ শোধক পুঁজি গঠনৰ সিদ্ধান্ত লোৱা হ'ল। যদি মেচিনটোৰ ভঙা মূল্য 2500 টকা আৰু নতুন মেচিনৰ দাম আগতকৈ 25% বৃদ্ধি পায় তেন্তে লাভৰ পৰা বছৰি কিমান টকা বেংকত জমা থ'ব লাগিব যদি বছৰি সুতৰ হাৰ 3.5% হয়?

সমাধান ঃ সংকেত ঃ ইয়াত, M = (52000 + 52000 ৰ 25%) টকা – 2500 টকা

= 40,000 টকা, $i = 0.035,\ n = 25,\ A = ?$

সূত্ৰ ঃ $M = \frac{A}{i}\left\{(1+i)^n = 1\right\}$

উত্তৰ ঃ 1610.82 টকা।

উদাহৰণ 11 ঃ কোম্পানী এটাৰ 10 বছৰ পিছত সা-সঁজুলি কিনিবৰ বাবে 5,00,000 টকা লাগিব বুলি ধৰি ল'লে। ইয়াৰ বাবে বছৰি 35000 টকা বেংকত জমা থ'বলৈ আৰম্ভ কৰিলে। 10 বছৰৰ মূৰত উক্ত টকা খৰচ কৰাৰ পিছতো কিমান টকা ৰাহি হ'ব? (সুতৰ হাৰ বছৰি 8%)

সমাধান ঃ ইয়াত, আশা কৰা খৰচৰ পৰিমাণ = 5,00,000 টকা, $n = 10,\ i = 0.08$

$A = 35,000$ টকা

প্ৰথমতে, 35,000 টকীয়া বাৰ্ষিকীৰ 10 বছৰৰ সবৃদ্ধিমূল নিৰ্ণয় কৰা হ'ব।

এতিয়া, $M = \frac{A}{i}\left\{(1+i)^n - 1\right\}$

$= \frac{35000}{0.08}\left\{(1.08)^{10} - 1\right\}$ .... (1)

ধৰা হ'ল, $x = (1.08)^{10}$

$\therefore \log x = 10\log 1.08$

$= 10 \times 0.0334$

$= 0.334$

$\therefore x =$ এণ্টিল'গ 0.334

$= 2.158$

(1) ৰ পৰা পাওঁ

$M = \frac{35000}{0.08} \times 1.158$

$= 5,06,625$ টকা

এতেকে দেখা গ'ল 5,00,000 টকা খৰচ কৰাৰ পিছতো কোম্পানীৰ 6,625 টকা ৰাহি হ'ব।

অনুশীলনী

1. বছৰি 8% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 1200 টকীয়া বাৰ্ষিকীৰ 12 বছৰৰ বৰ্তমান মূল্য কিমান?

   উত্তৰ ঃ 9036 টকা।

2. বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সুতত 100 টকীয়া প্ৰত্যক্ষ বাৰ্ষিকীৰ সবৃদ্ধিমূল কিমান?

   উত্তৰ ঃ 1258 টকা।

3. বছৰি 3.5% চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সুতত 4 বছৰৰ বাবে চলি থকা 1050 টকাৰ বাৰ্ষিকী এটা ক্ৰয় কৰিবলৈ বৰ্তমানে কিমান টকা লাগিব?

   উত্তৰ ঃ 3846 টকা।

4. বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সুতত এজন মানুহে বছৰি 5000 টকা জমা ৰখাৰ সিদ্ধান্ত ল'লে। 15 বছৰৰ পিছত তেওঁৰ কিমান টকা জমা হ'ব?

   উত্তৰ ঃ 1,00,000 টকা।

5. 25 বছৰ পিছত 1,00,000 টকাৰ মেচিন এটা ক্ৰয় কৰাৰ বাবে কোম্পানী এটাই ঋণশোধক পুঁজি গঠনৰ সিদ্ধান্ত ল'লে। বছৰি 3% চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সুতত বছৰি কিমান টকা বেংকত জমা থ'ব লাগিব?

   উত্তৰ ঃ 2,755 টকা।

6. মেচিন এটাৰ বৰ্তমান দাম 97000 টকা আৰু ইয়াৰ জীৱন কাল 12 বছৰ বুলি ধৰা হ'ল। 12 বছৰ পিছত ইয়াৰ ভঙা মূল্য 2000 টকা পোৱা যাব ধৰি আৰু মেচিনটো সলনি কৰাৰ বাবে বছৰি কিমান টকা বেংকত জমা থ'ব লাগিব? (সুতৰ হাৰ বছৰি 5%)

উত্তৰ ঃ 5960 টকা। (প্ৰায়)

7. বছৰি 6% চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সুতত এজন খেতিয়কে 3000 টকা ধাৰলৈ ল'লে আৰু 20 টা বছৰেকীয়া কিস্তিত সুতেমূলে পৰিশোধ কৰিবলৈ মান্তি হ'ল। কিস্তি বছৰৰ শেষত দিয়া হয়। বছৰেকীয়া কিস্তিৰ পৰিমাণ কিমান?

উত্তৰ ঃ 261.57 টকা।

8. 17,000 টকাৰ ছপা মেচিন এটা ক্ৰয় কৰাৰ বাবে মানুহ এজনে বৰ্তমানে 9000 টকা আদায় দি বাদ বাকী টকা 8টা বছৰেকীয়া কিস্তিত সুতেমূলে পৰিশোধ কৰিবলৈ মান্তি হ'ল। যদি চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰ বছৰি $3\frac{1}{2}\%$ হয় তেন্তে বছৰেকীয়া কিস্তিৰ পৰিমাণ কিমান?

উত্তৰ ঃ 1167 টকা (প্ৰায়)।

9. কিস্তিৰ বিনিময়ত মেচিন এটা ক্ৰয় কৰাৰ বাবে বৰ্তমানে 5000 টকা আদায় দি বাদ বাকী টকা 4 টা সমান বছৰেকীয়া কিস্তিত সুতেমূলে আদায় দিয়া হ'ল। বছৰেকীয়া কিস্তিৰ পৰিমাণ 3000 টকা, কিস্তিবোৰ বছৰৰ শেষত দিয়া হয়। যদি চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰ বছৰি 5% হয় তেন্তে মেচিনটোৰ বৰ্তমান নগদ দাম কিমান?

উত্তৰ ঃ 15,644 টকা (প্ৰায়)।

10. এজন মানুহে তেওঁৰ সমুদায় 20,000 টকা বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সুতত বেংকত জমা থ'লে আৰু ব্যক্তিগত খৰচৰ বাবে বছৰি 1800 টকা বেংকৰ পৰা উঠাই ল'বলৈ ধৰিলে (1800 টকা প্ৰথম বছৰৰ শেষৰ পৰা তুলিবলৈ ধৰিলে)। প্ৰমাণ কৰা যে 17 তম বছৰ শেষ হোৱাৰ আগতে তেওঁৰ নামত বেংকত কোনো টকা জমা নাথাকে।

11. এজন মানুহে কিছু টকা ধাৰ লৈ ল'লে আৰু তিনি সমান বছৰেকীয়া কিস্তিত সুতেমূলে আদায় দিলে। যদি কিস্তিৰ পৰিমাণ 21,600 টকা হয় আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰ বছৰি 20% হয় তেন্তে ধাৰলৈ লোৱা টকাৰ পৰিমাণ কিমান আৰু সুতৰ পৰিমাণ কিমান নিৰ্ণয় কৰা।

উত্তৰ ঃ 45,511.20 টকা আৰু 19,288.80 টকা।

12. 50,000 টকাৰ মেচিন এটা 10 বছৰ পিছত সলনি কৰিবলৈ বছৰি কিমান টকা বেংকত জমা থ'ব লাগিব? (চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰ বছৰি 8% আৰু 10 বছৰ পিছত মেচিনৰ দাম 20% বৃদ্ধি পাব।)

উত্তৰ ঃ 4,142 টকা।

***