

Chương 2

GIÁ TRỊ THEO THỜI GIAN CỦA TIỀN TỆ

Nguyễn Ngọc Bình Phương

nnbphuong@hcmut.edu.vn



***Khoa Quản lý Công nghiệp
Đại học Bách Khoa – TP.HCM***

Nội dung

1. Tính toán lãi tức
2. Biểu đồ dòng tiền tệ (CFD)
3. Các công thức tính giá trị tương đương cho các dòng tiền tệ đơn và phân bố đều
4. Lãi suất danh nghĩa và lãi suất thực

Không học: Các công thức tính giá trị tương đương cho các dòng tiền tệ phân bố không đều & Các công thức tính giá trị tương đương khi ghép lãi liên tục

Tính toán lãi tức

❖ **Lãi tức (interest)** là biểu hiện giá trị theo thời gian của tiền tệ.

$$\text{Lãi tức} = (\text{Tổng vốn tích lũy}) - (\text{Vốn đầu tư ban đầu})$$

❖ **Lãi suất (interest rate)** là lãi tức biểu thị theo tỷ lệ phần trăm đối với số vốn ban đầu cho một đơn vị thời gian:

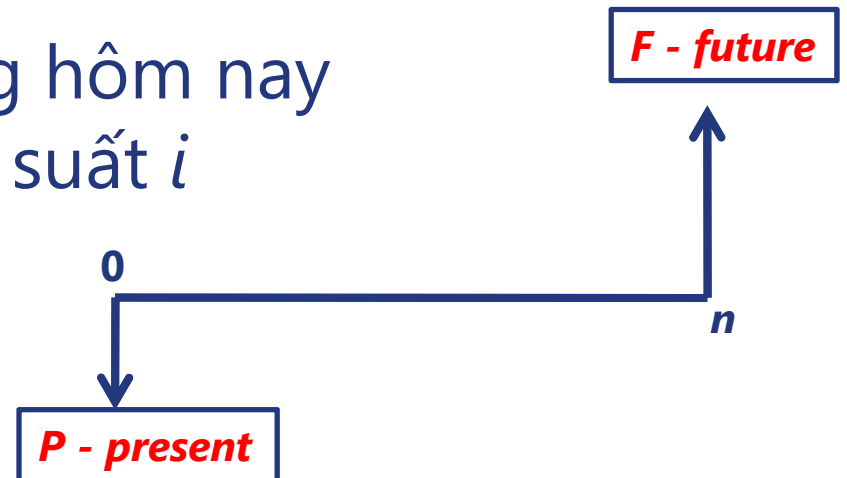
$$\text{Lãi suất} = (\text{Lãi tức trong 1 đơn vị thời gian}) / (\text{Vốn gốc}) \times 100\%$$



Tính toán lãi tức

❖ Sự tương đương về mặt kinh tế (economic equivalence)

- Những số tiền khác nhau ở những thời điểm khác nhau có thể bằng nhau về giá trị kinh tế.
- Với lãi suất 10%/năm, 1 triệu hôm nay tương đương 1,1 triệu năm sau.
- Nếu gửi tiết kiệm P đồng hôm nay trong n thời đoạn với lãi suất i thì sẽ có $F (> P)$ đồng cuối thời đoạn n .



Tính toán lãi tức

❖ Lãi tức đơn (simple interest)

- Lãi tức chỉ tính theo số vốn gốc mà không tính thêm lãi tức tích lũy phát sinh từ tiền lãi ở các thời đoạn trước đó.

❖ Lãi tức ghép (compound interest)

- Lãi tức ở mỗi thời đoạn được tính theo số vốn gốc và cả tổng số tiền lãi tích lũy được trong các thời đoạn trước đó.
- Phản ánh được hiệu quả giá trị theo thời gian của đồng tiền cho cả phần tiền lãi trước đó.
- Thường được sử dụng trong thực tế.

Tính toán lãi tức

❖ **Lãi tức đơn:** Với lãi suất đơn i , số thời đoạn là n , tổng vốn lẫn lãi sau n thời đoạn là $(P + I)$ với $I = P.i.n$

- P = số vốn gốc
- i = lãi suất đơn
- n = số thời đoạn

❖ Ví dụ:

- $P = \$1.000$
- $i = 8\%$
- $n = 3$ năm

Năm	Số dư đầu năm	Lãi tức	Số dư cuối năm
0			\$1.000
1	\$1.000	\$80	\$1.080
2	\$1.080	\$80	\$1.160
3	\$1.160	\$80	\$1.240

Tính toán lãi tức

❖ **Lãi tức ghép:** Với lãi suất ghép i , số thời đoạn là n , tổng vốn lẫn lãi sau n thời đoạn là $P(1 + i)^n$

- P = vốn gốc
- i = lãi suất ghép
- n = thời đoạn

❖ Ví dụ:

- $P = \$1.000$
- $i = 8\%$
- $n = 3$ năm

Năm	Số dư đầu năm	Lãi tức	Số dư cuối năm
0			\$1,000
1	\$1.000	\$80	\$1.080
2	\$1.080	\$86,40	\$1.166,40
3	\$1.166,40	\$93,31	\$1.259,71

Biểu đồ dòng tiền tệ (CFD)

❖ Dòng tiền tệ (Cash Flow - CF):

- CF bao gồm các khoản thu và các khoản chi, được quy về cuối thời đoạn.
- Trong đó, khoản thu được quy ước là CF dương (\uparrow), khoản chi là CF âm (\downarrow)
- Dòng tiền tệ ròng = Khoản thu – Khoản chi

❖ Biểu đồ dòng tiền tệ (Cash Flow Diagrams - CFD): là một đồ thị biểu diễn các dòng tiền tệ theo thời gian.

Biểu đồ dòng tiền tệ (CFD)

Các ký hiệu dùng trong CFD:

- ❖ **P (present):** Giá trị hay tổng số tiền ở mốc thời gian quy ước nào đó được gọi là hiện tại. Trên CFD, P ở cuối thời đoạn 0.
- ❖ **F (future):** Giá trị hay tổng số tiền ở mốc thời gian quy ước nào đó được gọi là tương lai. Trên CFD, F có thể ở cuối bất kỳ thời đoạn thứ N nào.
- ❖ **A (annuity):** Một chuỗi các giá trị tiền tệ có giá trị bằng nhau đặt ở cuối các thời đoạn
- ❖ **n :** Số thời đoạn (năm, tháng,...)
- ❖ **i (interest rate):** Lãi suất (mặc định là lãi suất ghép)

Các công thức tính giá trị tương đương cho dòng tiền đơn và phân bố đều

- ❖ Công thức tính giá trị tương đương cho dòng tiền tệ đơn:

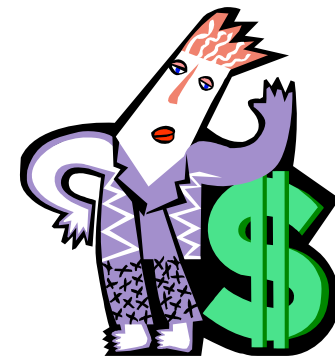
$$F = P (1 + i)^n$$

$$F = P (F / P, i, n)$$

- ❖ Công thức tính giá trị tương đương cho dòng tiền tệ phân phối đều:

$$F = A \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

$$= A (F / A, i, n)$$



Các công thức tính giá trị tương đương cho dòng tiền đơn và phân bố đều

Tìm	Biết	Công thức	Ký hiệu
F	P	$(1 + i)^n$	$(F / P, i, n)$
P	F	$\frac{1}{(1 + i)^n}$	$(P / F, i, n)$
P	A	$\frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$	$(P / A, i, n)$
A	P	$\frac{i(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$	$(A / P, i, n)$
F	A	$\frac{(1 + i)^n - 1}{i}$	$(F / A, i, n)$
A	F	$\frac{i}{(1 + i)^n - 1}$	$(A / F, i, n)$

Các công thức tính giá trị tương đương cho dòng tiền đơn và phân bố đều

$$(F/P, 5\%, 10) = 1,629$$

Bảng 1: $(F/P, i, n) = (1 + i)^n$

$n \backslash i$	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%
1	1.010	1.020	1.030	1.040	1.050	1.060	1.070	1.080	1.090	1.100	1.110	1.120	1.130	1.140	1.150	1.160	1.170	1.180	1.190	1.200
2	1.020	1.040	1.061	1.082	1.103	1.124	1.145	1.166	1.188	1.210	1.232	1.254	1.277	1.300	1.323	1.346	1.369	1.392	1.416	1.440
3	1.030	1.061	1.093	1.125	1.158	1.191	1.225	1.260	1.295	1.331	1.368	1.405	1.443	1.482	1.521	1.561	1.602	1.643	1.685	1.728
4	1.041	1.082	1.126	1.170	1.216	1.262	1.311	1.360	1.412	1.464	1.518	1.574	1.630	1.689	1.749	1.811	1.874	1.939	2.005	2.074
5	1.051	1.104	1.159	1.217	1.276	1.338	1.403	1.469	1.539	1.611	1.685	1.762	1.842	1.925	2.011	2.100	2.192	2.288	2.386	2.488
6	1.062	1.126	1.194	1.265	1.340	1.419	1.501	1.587	1.677	1.772	1.870	1.974	2.082	2.195	2.313	2.436	2.565	2.700	2.840	2.986
7	1.072	1.149	1.230	1.316	1.407	1.504	1.606	1.714	1.828	1.949	2.076	2.211	2.353	2.502	2.660	2.826	3.001	3.185	3.379	3.583
8	1.083	1.172	1.267	1.369	1.477	1.594	1.718	1.851	1.993	2.144	2.305	2.476	2.658	2.853	3.059	3.278	3.511	3.759	4.021	4.300
9	1.094	1.195	1.305	1.423	1.541	1.689	1.838	1.999	2.172	2.358	2.558	2.773	3.004	3.252	3.518	3.803	4.108	4.435	4.785	5.160
10	1.105	1.216	1.341	1.480	1.629	1.791	1.967	2.159	2.367	2.594	2.839	3.106	3.395	3.707	4.046	4.411	4.807	5.234	5.695	6.192
11	1.116	1.243	1.384	1.539	1.710	1.898	2.105	2.332	2.580	2.853	3.152	3.479	3.836	4.226	4.652	5.117	5.624	6.176	6.777	7.430
12	1.127	1.268	1.426	1.601	1.796	2.012	2.252	2.518	2.813	3.138	3.498	3.896	4.335	4.818	5.350	5.936	6.580	7.288	8.064	8.916
13	1.138	1.294	1.469	1.665	1.886	2.133	2.410	2.720	3.066	3.452	3.883	4.363	4.898	5.492	6.153	6.886	7.699	8.599	9.596	10.699
14	1.149	1.319	1.513	1.732	1.980	2.261	2.579	2.937	3.342	3.797	4.310	4.887	5.535	6.261	7.076	7.988	9.007	10.147	11.420	12.839
15	1.161	1.346	1.558	1.801	2.079	2.397	2.759	3.172	3.642	4.177	4.785	5.474	6.254	7.138	8.137	9.266	10.539	11.974	13.590	15.407
16	1.173	1.373	1.605	1.873	2.183	2.540	2.952	3.426	3.970	4.595	5.311	6.130	7.067	8.137	9.358	10.748	12.330	14.129	16.172	18.488
17	1.184	1.400	1.653	1.948	2.292	2.693	3.159	3.700	4.328	5.054	5.895	6.866	7.986	9.276	10.761	12.468	14.426	16.672	19.244	22.186
18	1.196	1.428	1.702	2.026	2.407	2.854	3.380	3.996	4.717	5.560	6.544	7.690	9.024	10.575	12.375	14.463	16.879	19.673	22.901	26.623
19	1.208	1.457	1.754	2.107	2.527	3.026	3.617	4.316	5.142	6.116	7.263	8.613	10.197	12.056	14.232	16.777	19.748	23.214	27.252	31.948
20	1.220	1.486	1.806	2.191	2.653	3.207	3.870	4.661	5.604	6.727	8.062	9.646	11.523	13.743	16.367	19.461	23.106	27.393	32.429	38.338
25	1.282	1.641	2.094	2.666	3.386	4.292	5.427	6.848	8.623	10.835	13.585	17.000	21.231	26.462	32.919	40.874	50.658	62.669	77.388	95.396
30	1.348	1.811	2.427	3.243	4.322	5.743	7.612	10.063	13.268	17.449	22.892	29.960	39.116	50.950	66.212	85.850	111.065	143.371	184.675	237.376
40	1.489	2.208	3.262	4.801	7.040	10.286	14.974	21.725	31.409	45.259	65.001	93.051	132.782	188.884	267.864	378.721	533.869	750.378	1051.668	1469.772
50	1.645	2.692	4.384	7.107	11.467	18.420	29.457	46.902	74.358	117.391	184.565	289.002	450.736	700.233	1083.657	1670.704	2566.215	3927.357	5988.914	9100.438
60	1.817	3.281	5.892	10.520	18.679	32.988	57.946	101.257	176.031	304.482	524.057	897.597	1530.053	2595.919	4383.999	7370.201	12335.356	20555.140	34104.971	56347.514

Các công thức tính giá trị tương đương cho dòng tiền đơn và phân bố đều

Hàm Excel

❖ ***FV***(rate, nper, pmt, pv, type)

❖ ***PV***(rate, nper, pmt, fv, type)

❖ ***PMT***(rate, nper, pv, fv, type)

Trong đó

❖ *rate*: Lãi suất

❖ *nper*: số thời đoạn

❖ *pv*: giá trị hiện tại ***P*** [=0 nếu để trống]

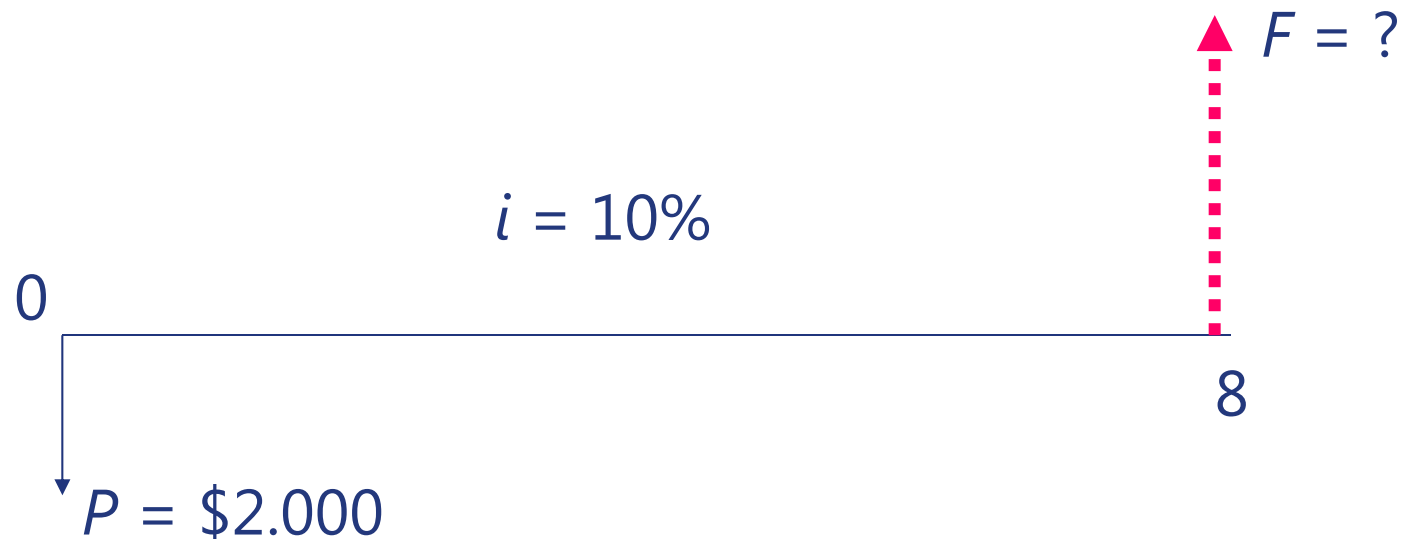
❖ *fv*: giá trị tương đương ***F*** [=0 nếu để trống]

❖ *pmt*: giá trị trả đều ***A*** [=0 nếu để trống]

❖ *type* = 0 (mặc định, thanh toán cuối kỳ)

Các công thức tính giá trị tương đương cho dòng tiền đơn và phân bố đều

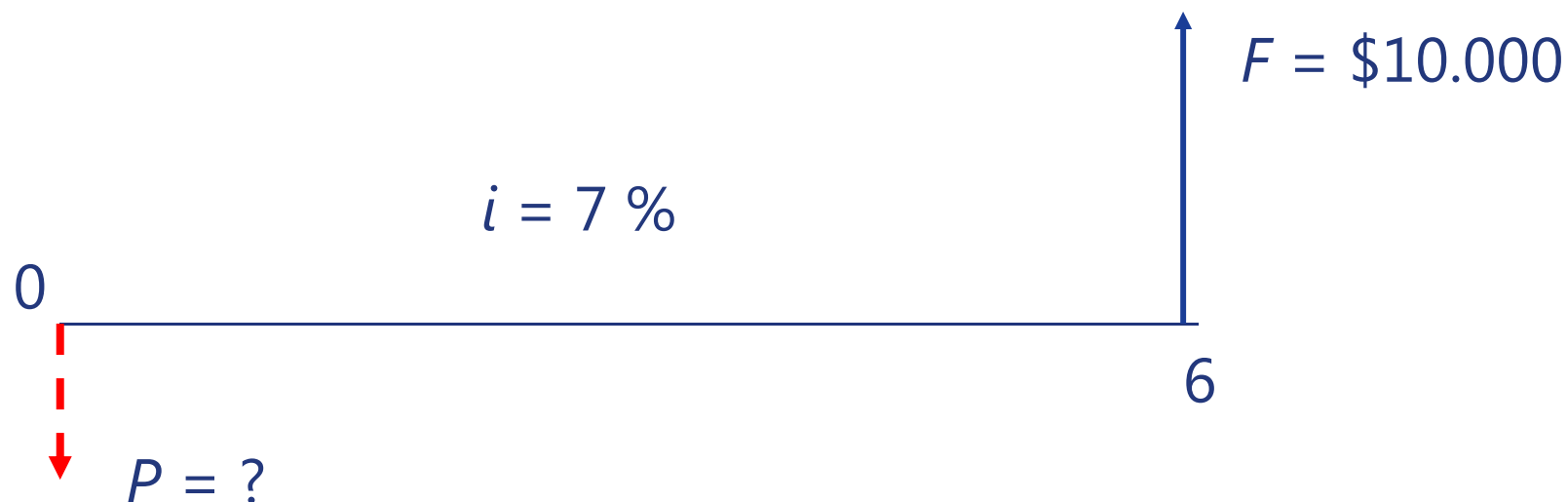
- ❖ **Ví dụ 1:** Nếu bạn đầu tư \$2.000 bây giờ với lãi suất 10%/năm thì 8 năm sau bạn sẽ có bao nhiêu?



$$F = P(F/P, i, n) = 2.000(F/P, 10\%, 8) = 2.000 * 2,144 = 4.287,2$$
$$FV(\text{rate}, \text{nper}, \text{pmt}, \text{pv}, \text{type}) = FV(10\%, 8, , -2000) = \$4,287.18$$

Các công thức tính giá trị tương đương cho dòng tiền đơn và phân bố đều

- ❖ **Ví dụ 2:** Bạn muốn để dành một khoản tiền hôm nay với lãi suất 7%/năm để có \$10.000 trong 6 năm. Vậy bạn cần để dành bao nhiêu ngay hôm nay?

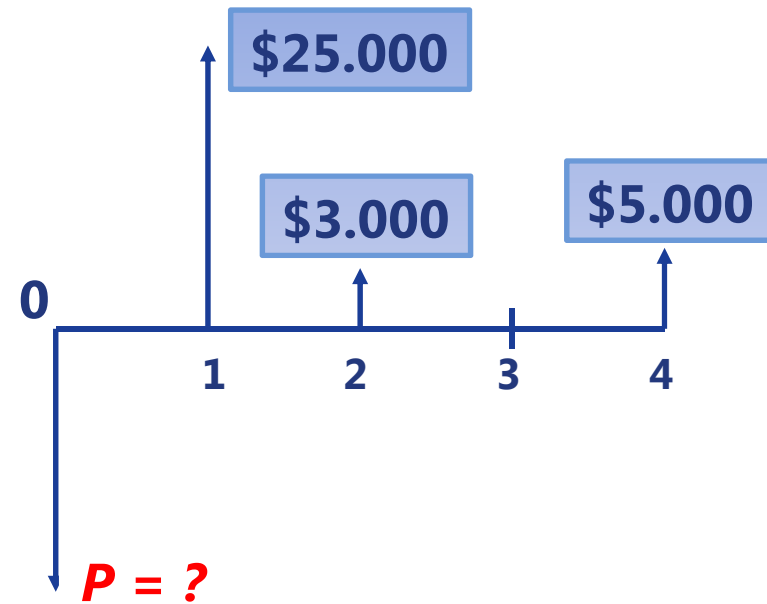


$$P = F(P/F, i, n) = 10.000 (P/F, 7\%, 6) = 10.000 * 0,666 = 6660$$

$$PV(\text{rate}, \text{nper}, \text{pmt}, \text{fv}, \text{type}) = PV(7\%, 6, , 10000) = (\$6,663.42)$$

Các công thức tính giá trị tương đương cho dòng tiền đơn và phân bố đều

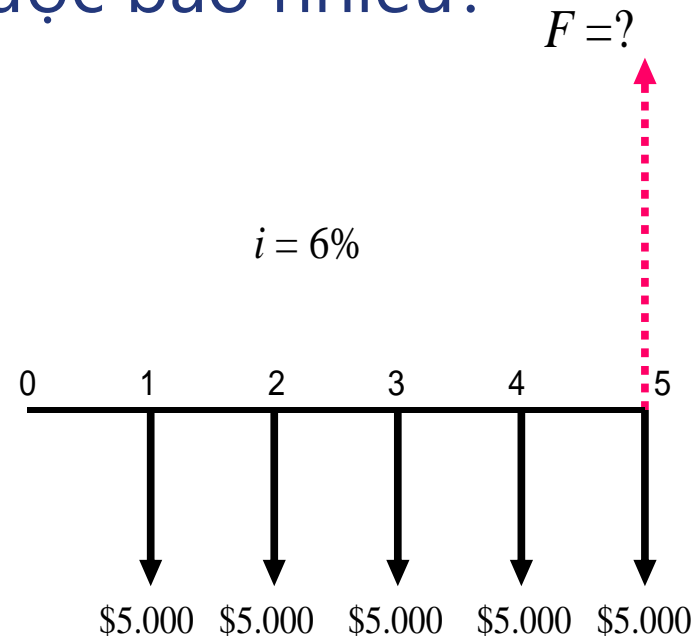
- ❖ **Ví dụ 3:** Bạn sẽ phải gửi tiết kiệm bao nhiêu ngay hôm nay để có thể rút \$25.000 vào năm thứ 1, \$3.000 vào năm thứ 2, \$5.000 vào năm thứ 4, với lãi suất là 10%/năm?



$$P = F_1(P/F, i, 1) + F_2(P/F, i, 2) + F_4(P/F, i, 4)$$
$$= 25 * 0,909 + 3 * 0,826 + 5 * 0,683 = 28,618$$

Các công thức tính giá trị tương đương cho dòng tiền đơn và phân bố đều

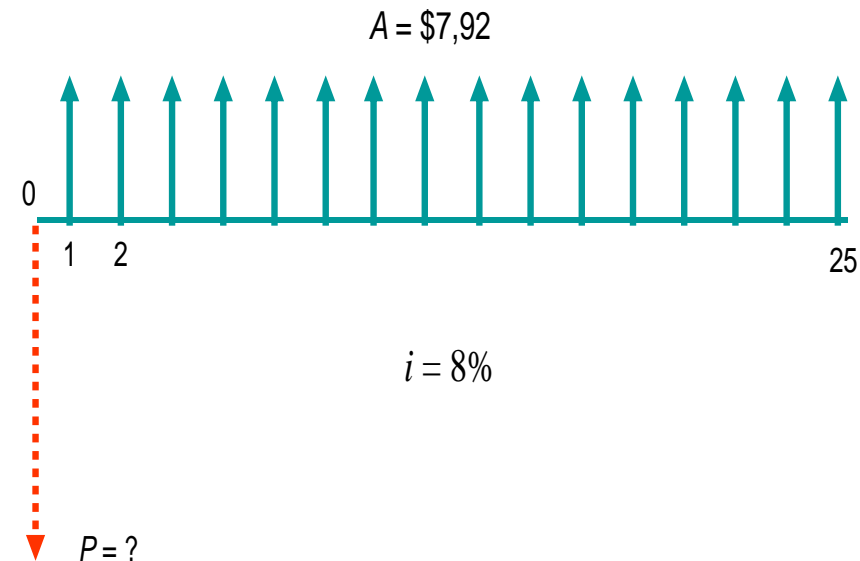
- ❖ **Ví dụ 4:** Nếu hàng năm bạn gửi \$5.000 tiết kiệm với lãi suất 6%/năm trong 5 năm thì cuối năm thứ 5 bạn nhận được bao nhiêu?



$$F = A(F/A, i, n) = 5.000(F/A, 6\%, 5) = 5.000 * 5,637 = 28.185,45$$
$$FV(\text{rate}, \text{nper}, \text{pmt}, \text{pv}, \text{type}) = FV(6\%, 5, -5000) = \$28,185.46$$

Các công thức tính giá trị tương đương cho dòng tiền đơn và phân bố đều

- ❖ **Ví dụ 5:** Để hàng năm có thể nhận được \$7,92 triệu trong vòng 25 năm, bạn phải gửi tiết kiệm ngay hôm nay khoản tiền là bao nhiêu, biết lãi suất là 8%/năm?



$$P = A(P/A, i, n) = 7,92(P/A, 8\%, 25) = 7,92 * 10,675 = 84,546$$
$$PV(\text{rate}, \text{nper}, \text{pmt}, \text{fv}, \text{type}) = PV(8\%, 25, 7.92) = (\$84.54)$$

Lãi suất thực và lãi suất danh nghĩa

- ❖ Thông thường, giá trị lãi suất được dùng để tính tiền lãi trong thời đoạn 1 năm hay còn gọi thời đoạn phát biểu lãi là 1 năm. Trong thực tế, thời đoạn phát biểu lãi có thể ít hơn 1 năm.
- ❖ Xét ví dụ: Lãi suất 12%/năm, ghép lãi theo quý, 6 tháng lãnh lãi một lần
 - Thời đoạn phát biểu lãi: 1 năm
 - Thời đoạn ghép lãi: 1 quý
 - Thời đoạn trả lãi (thời đoạn tính toán): 6 tháng
- Khi thời đoạn phát biểu lãi phù hợp với thời đoạn ghép lãi thì đó là **lãi suất thực (effective interest rate)**. Nếu thời đoạn phát biểu lãi khác thời đoạn ghép lãi thì đó là **lãi suất danh nghĩa (nominal interest rate)**.

Lãi suất thực và lãi suất danh nghĩa

❖ Tính chuyển lãi suất danh nghĩa theo những thời đoạn khác nhau:

Gọi r_{ngan} là lãi suất danh nghĩa ở thời đoạn ngắn (Vd: tháng)

r_{dai} là lãi suất danh nghĩa ở thời đoạn dài (Vd: năm)

m là số thời đoạn ngắn trong thời đoạn dài (Vd: $m = 12$)

$$r_{dai} = m * r_{ngan}$$

❖ Ví dụ:

- Lãi suất 3%/quý \Rightarrow Mặc định hiểu là lãi suất thực theo quý: 3%/quý (ghép lãi theo quý)
- Lãi suất danh nghĩa 3%/quý \Rightarrow Lãi suất danh nghĩa theo năm là $3% * 4 = 12\%/năm$
- Lãi suất 20%/năm, ghép lãi theo quý \Rightarrow Lãi suất danh nghĩa theo năm, ghép lãi theo quý \Rightarrow Lãi suất danh nghĩa theo quý = Lãi suất thực theo quý = 5%/quý

Lãi suất thực và lãi suất danh nghĩa

- ❖ Tính chuyển lãi suất thực theo những thời đoạn khác nhau:

Gọi i_{ngan} là lãi suất thực ở thời đoạn ngắn (Vd: tháng)

i_{dai} là lãi suất thực ở thời đoạn dài (Vd: năm)

m là số thời đoạn ngắn trong thời đoạn dài (Vd: $m = 12$)

$$i_{dai} = (1 + i_{ngan})^m - 1$$

$$i_{ngan} = \sqrt[m]{1 + i_{dai}} - 1$$

- ❖ Tính chuyển lãi suất danh nghĩa sang lãi suất thực:
 - Bước 1: Từ lãi suất danh nghĩa tính chuyển sang lãi suất thực trong thời đoạn ghép lãi.
 - Bước 2: Tính chuyển lãi suất thực trong thời đoạn ghép lãi sang lãi suất thực trong thời đoạn tính toán.



HẾT CHƯƠNG 2