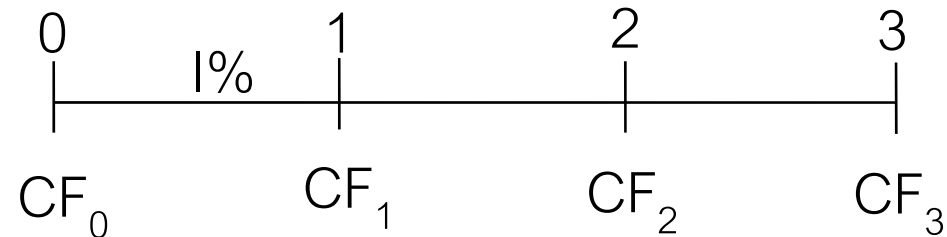


บทที่ 7 มูลค่าเงินตามเวลา

(Time Value of Money)

- Future value
- Present value
- Annuities
- Rates of return
- Amortization

Time lines

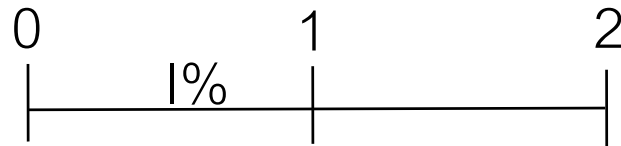


- แสดงช่วงเวลาของกระแสเงินสด
- ทำเครื่องหมายที่ปลายช่วงตั้งนั้นเวลา 0 วันเวลา 1 คือสิ้นสุดของงวดที่ 1 (ปี, เดือน, etc) หรือเริ่มต้นของงวดที่ 2

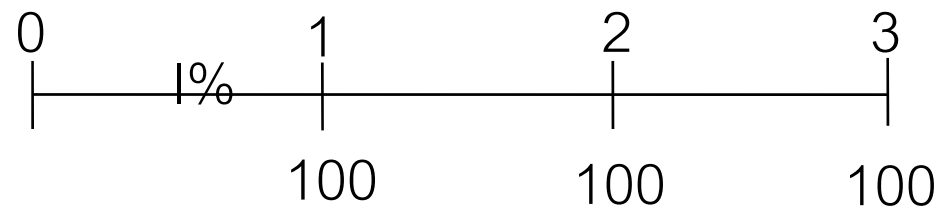
Drawing Time Lines



\$100 เป็นยอดรวมเมื่อถึงกำหนด 2 ปี



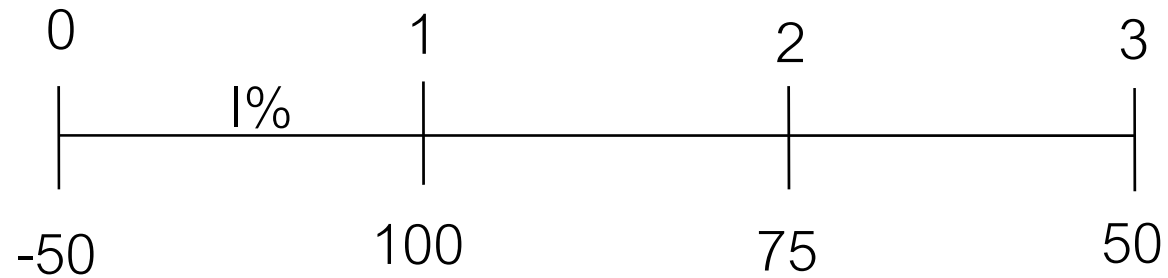
3 ปี ปีละ \$100



Drawing Time Lines



กระแสเงินสดที่ไหลไม่สม่ำเสมอ

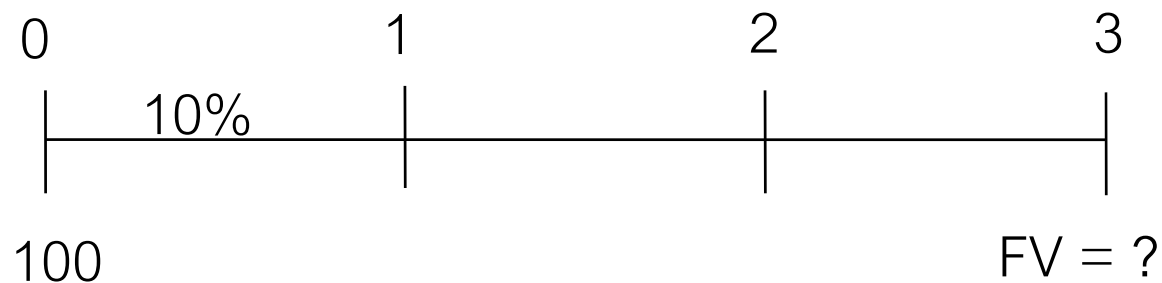


มูลค่าอนาคตของเงิน(FV)ของเงินตั้งต้น 100 หลังจาก

3 ปี ถ้า $I/R = 10\%$



- หา FV ของกระแสเงินสดหรืออนุกรมเงินสดที่เรียกว่าการทบต้น (compounding)
- FV สามารถหามาได้โดยใช้เครื่องคำนวณทางการเงินเป็นขั้นๆและใช้ spreadsheet



คำนวณหา FV เป็นขั้นๆ และใช้สูตร



- หลังจาก 1 ปี

$$FV_1 = PV(1 + I) = \$100(1.1) = \$110$$

- หลังจาก 2 ปี

$$FV_2 = PV(1 + I)^2 = \$100(1.1)^2 = \$121$$

- หลังจาก 3 ปี

$$FV_3 = PV(1 + I)^3 = \$100(1.1)^3 = \$133.1$$

- หลังจาก N ปี

$$FV_N = PV(1 + I)^N$$

คำนวณหา FV โดยวิธีใช้เครื่องคำนวณ



- แก้สมการ FV
- ต้องใส่ค่า 4 ค่าในเครื่องคำนวณแล้วคำนวณหาตัวที่ 5 (ให้ P/YR=1 และใช้ END mode)

A digital calculator interface with a blue background. It shows two rows of buttons. The first row, labeled "INPUTS", contains buttons for the values 3, 10, -100, and 0. The second row, labeled "OUTPUT", contains buttons for N, I/YR, PV, PMT, and FV. Below the FV button, the result "133.10" is displayed in a white box.

ให้หามูลค่าปัจจุบันของเงิน(PV)\$100ถึงกำหนดใน 3 ปี ถ้า I/YR=10%



- หา PV ของกระแสเงินสดหรืออนุกรมของกระแสเงินสดที่เรียกว่าส่วนลด (discounting) ซึ่งตรงกันข้ามกับการทบต้น(compounding)
- PV แสดงค่าของกระแสเงินสดในรูปของกำลังซื้อในวันนี้



คำนวณ PV โดยใช้สูตร



- แก้สมการ FV เพื่อหา PV

$$PV = \frac{FV_N}{(1 + I)^N}$$

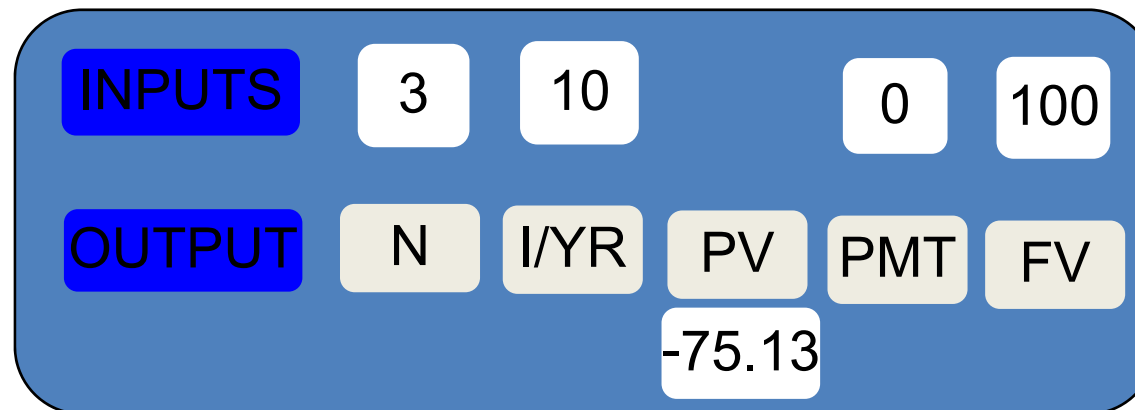
$$PV = \frac{FV_3}{(1 + I)^3}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\$100}{(1.1)^3} \\ &= \$75.13 \end{aligned}$$

คำนวณหา PV โดยวิธีใช้เครื่องคำนวณ



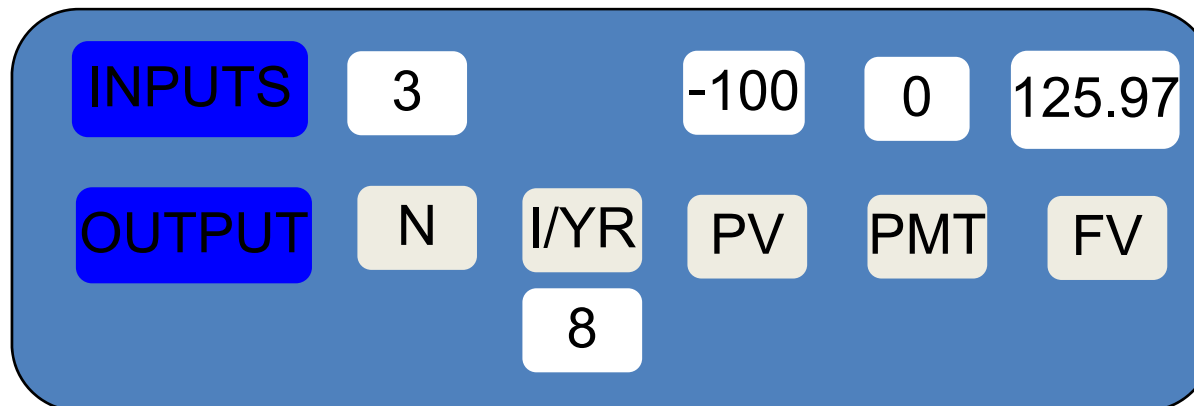
- แก้สมการ FV เพื่อหาค่า PV
- เหมือนกับการแก้สมการหา FV ยกเว้นเราใช้ INPUT ข้อมูลที่แตกต่างกันและคำนวณหาตัวแปรที่แตกต่างกัน



คำนวณหาค่า I : ให้หาอัตราดอกเบี้ยที่ทำให้เงิน \$100 เป็น \$125.97 ใน 3 ปี



- แก้สมการ FV เพื่อหาค่า I
- เป็นการยากที่จะคำนวณถ้าไม่มีเครื่องคำนวณหรือspreadsheet



หาค่า N ถ้ายอดขายเพิ่มขึ้น 20% ต่อปีให้หาว่าต้องใช้ระยะเวลานานเท่าไร
ก่อนที่ยอดขายจะเป็น 2 เท่า



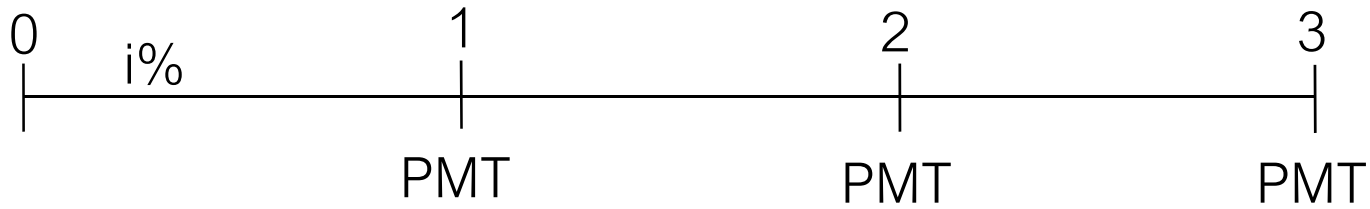
- แก้สมการ FV เพื่อหาค่า N
- เป็นการยากที่จะคำนวณถ้าไม่มีเครื่องคำนวณหรือspreadsheet

INPUTS	20	-1	0	2	
OUTPUT	N	I/YR	PV	PMT	FV
	3.8				

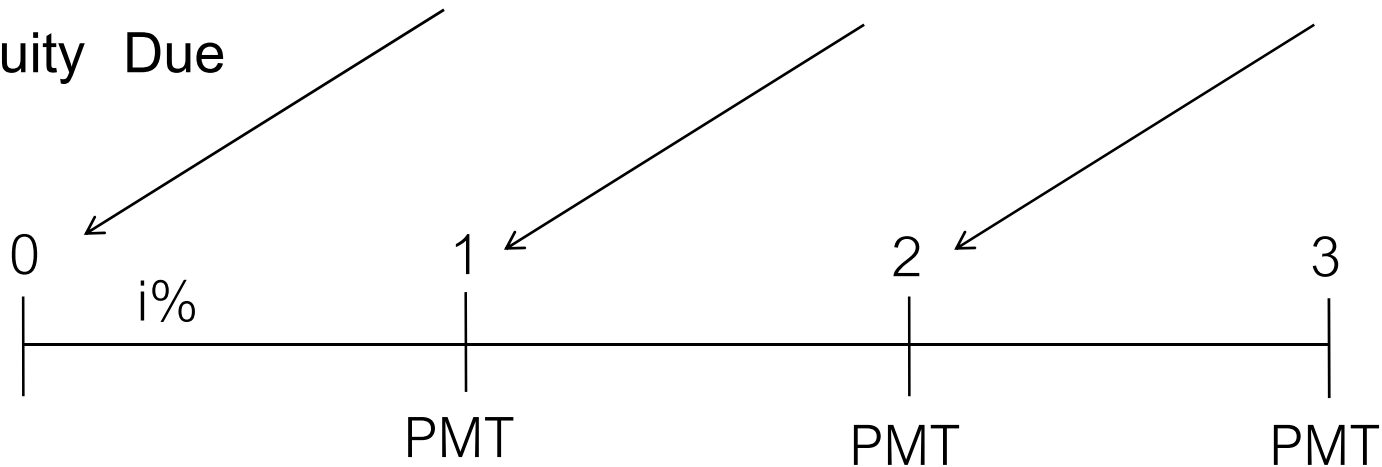
ความแตกต่างระหว่าง Ordinary Annuity กับ Annuity Due คืออะไร



Ordinary Annuity



Annuity Due



คำนวณหา FV ของ Ordinary Annuity ของเงิน \$100 อัตราดอกเบี้ย 10%
ระยะเวลา 3 ปี



- การจ่ายเงิน \$100 เกิดที่ปลายงวดของแต่ละงวดไม่เหมือน PV

INPUTS	3	10	0	-100	
OUTPUT	N	I/YR	PV	PMT	FV
					331

คำนวณหา PV ของ Ordinary Annuity ของเงิน \$100 อัตราดอกเบี้ย 10%
ระยะเวลา 3 ปี



- การชำระเงิน \$100 เกิดขึ้นตอนปลายงวดของแต่ละงวดแต่ไม่เหมือน FV

INPUTS	3	10	100	0	
OUTPUT	N	I/YR	PV	PMT	FV
			-248.69		

คำนวณหา FV ของเงิน \$100 Annuity Due ที่อัตราดอกเบี้ย 10% ระยะเวลา 3 ปี



- การจ่ายเงิน \$100 เกิดตอนเริ่มต้นของแต่ละงวด
- FVA
- ทางเลือกอื่นคือใช้เครื่องคำนวณใช้ Mode “BEGIN” เพื่อคำนวณหา FV Annuity

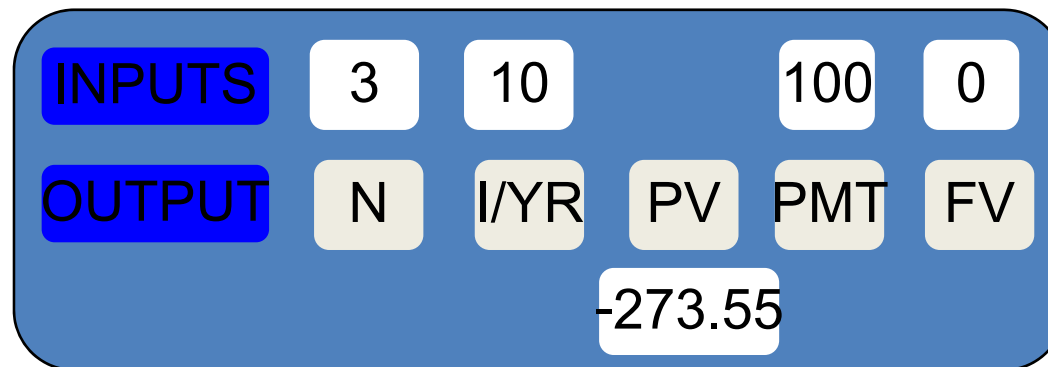
A digital calculator interface with a blue background. It shows the following inputs and outputs:

INPUTS	3	10	0	-100	
OUTPUT	N	I/YR	PV	PMT	FV
					364.10

คำนวณหา PV ของเงิน \$100 อัตราดอกเบี้ย 10%ระยะเวลา 3 ปี



- เริ่มจ่ายเงิน \$100 ตอนเริ่มต้นของแต่ละงวด
- PVA
- ถ้าเลือกอื่นคือใช้เครื่องคำนวณใช้ Mode "BEGIN" เพื่อคำนวณหา PV Annuity



จงหา PV ของเงิน \$100 ระยะเวลา 5 ปี อัตราดอกเบี้ย 10%



- ให้แน่ใจว่าเครื่องคำนวณทางการเงินถูกกลับไปตั้งที่ Mode “END” เพื่อคำนวณหา PV
- $N = 5$, $I/YR = 10$, $PMT = 100$, $FV = 0$
- $PV = \$379.08$

ถ้าระยะเวลาเป็น 10 ปี 25 ปี และไม่รู้จบในการจ่ายเงินทุกงวด



- 10-year annuity

$$N = 10, I/YR = 10, PMT = 100, FV = 0; \text{ solve for PV} \\ = \$614.46$$

- 25-year annuity

$$N = 25, I/YR = 10, PMT = 100, FV = 0; \text{ solve for PV} \\ = \$907.70$$

- Perpetuity

$$PV = PMT/I = \$100/0.1 = \$1,000$$

ดอกเบี้ยทบต้น



นักศึกษาอายุ 20 ปีต้องการประหยัดเงิน \$3 ต่อวันเพื่อใช้
ตอนเกษียณอายุทุกๆวัน นักศึกษาจะเก็บเงินไว้ในลิ้นชัก \$3 ในตอน
ปลายปีนักศึกษาได้นำเงินที่สะสมไว้จำนวน \$1,095 ไปฝากไว้ในบัญชีที่
คาดว่าจะได้รับเงินคืนปีละ 12%

ให้คำนวณหาว่าเมื่อนักศึกษาอายุ 65 ปีเขาจะมีเงิน
เท่าไร

คำนวณหา FV ถ้าเก็บเงินวันนี้เขาจะมีเงินเท่าไรเมื่ออายุ 65 ปี



- ถ้าทำได้จริงตามแผนเขาจะมีเงิน \$ 1,487,261.89 เมื่ออายุ 65 ปี

INPUTS	45	12	0	-1095	
OUTPUT	N	I/YR	PV	PMT	FV
					1,487,262

คำนวณหา FV: ถ้าคุณไม่เริ่มต้นเก็บเงินจนกระทั่งอายุ



40 ปีคุณจะมีเงินเท่าไรเมื่ออายุ 65 ปี

- ถ้าคนอายุ 60 ปีลงทุนในวันนี้และทำตามแผน เขาหรือเธอจะมีเงิน \$146,000.59 เมื่ออายุ 65 ปี นั่นคือมีเงินน้อยกว่าเริ่มเก็บเงินเมื่ออายุ 20 ปีอยู่ \$1.3
- บทเรียน : ถ้ามีการเก็บเงิน N วันนี้

INPUTS	25	12	0	-1095	
OUTPUT	N	I/YR	PV	PMT	FV
					146,001

คำนวณ PMT : คำนวณหาว่าคนอายุ 40 ปีจะต้องฝาก



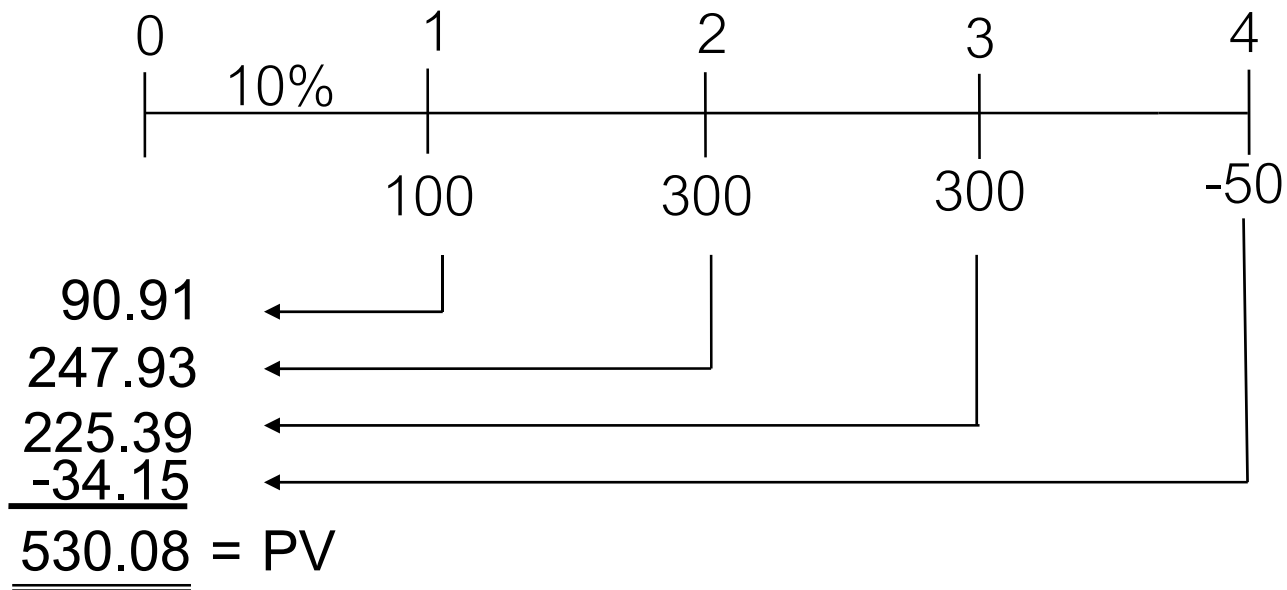
เงินปีละเท่าไรเพื่อให้ได้เงินเท่ากับคนที่เก็บเงินจาก

อายุ

- ในการหาเงินที่ฝากแต่ละปีให้ใส่จำนวนปีจนกระทั่งเกษียณอายุเพื่อให้ได้เงิน \$1,487,261.89 และคำนวณหา PMT

INPUTS	25	12	0	1,487,262	
OUTPUT	N	I/YR	PV	PMT	FV
				-11,154.42	

คำนวณหา PV ของกระแสเงินสดที่ไหลไม่สม่ำเสมอ



คำนวณหา PV ของกระแสเงินสดที่ไหลไม่สม่ำเสมอ



» ใส่ข้อมูลกระแสเงินสดในเครื่องคำนวณ “CFLO” ดังนี้

$$» CF_0 = 0$$

$$» CF_1 = 100$$

$$» CF_2 = 300$$

$$» CF_3 = 300$$

$$» CF_4 = - 50$$

» ใส่ค่า I/YR=10 แล้วกดปุ่ม NPV จะได้ค่า NPV เท่ากับ \$530.087 (ในที่นี้ PNV=PV)

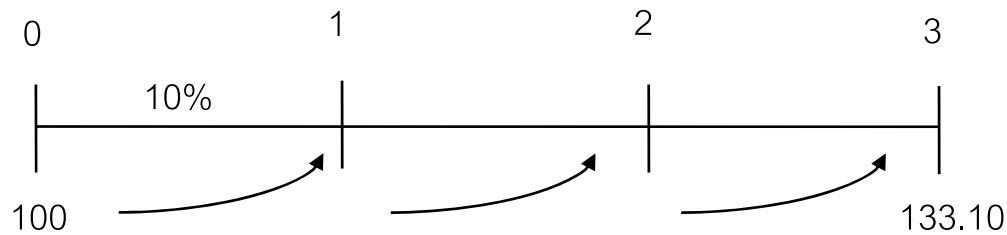
FV ของเงินก้อนจะใหญ่ขึ้นหรือเล็กลงถ้ามีการคิดทบต้น



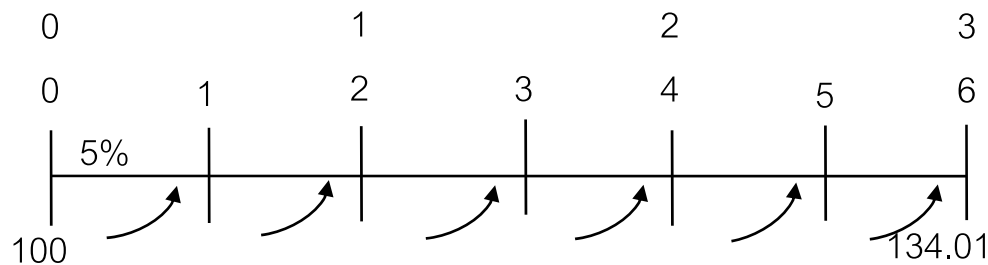
บ่อยขึ้นโดยให้อัตราดอกเบี้ย 1% เท่าเดิม

- ใหญ่ขึ้นหากมีการทบต้นบ่อยขึ้นเมื่อได้รับดอกเบี้ยบ่อยขึ้น

$$\text{Annually : } FV_3 = \$100(1.10)^3 = \$133.10$$



$$\text{Semiannually : } FV_6 = \$100(1.05)^6 = \$134.01$$



ให้หา FV ของเงิน \$100 หลังจาก 3 ปี จ่ายดอกเบี้ย



ทบต้น 10% ต่อปี จ่ายดอกเบี้ยทุกครึ่งปี, ทุก 3 เดือน

$$FV_n = PV(1 + I_{\text{NOM}} / M)^{M \times N}$$

$$FV_{3S} = \$100(1 + 0.10/2)^{2 \times 3}$$

$$FV_{3S} = \$100(1.05)^6 = \$134.01$$

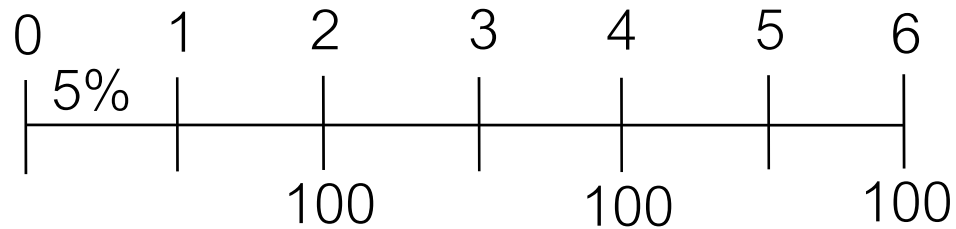
$$FV_{3Q} = \$100(1.025)^{12} = \$134.49$$

ให้หา FV 3 ปี ของเงิน \$100 จ่ายรายปีถ้าอัตรา

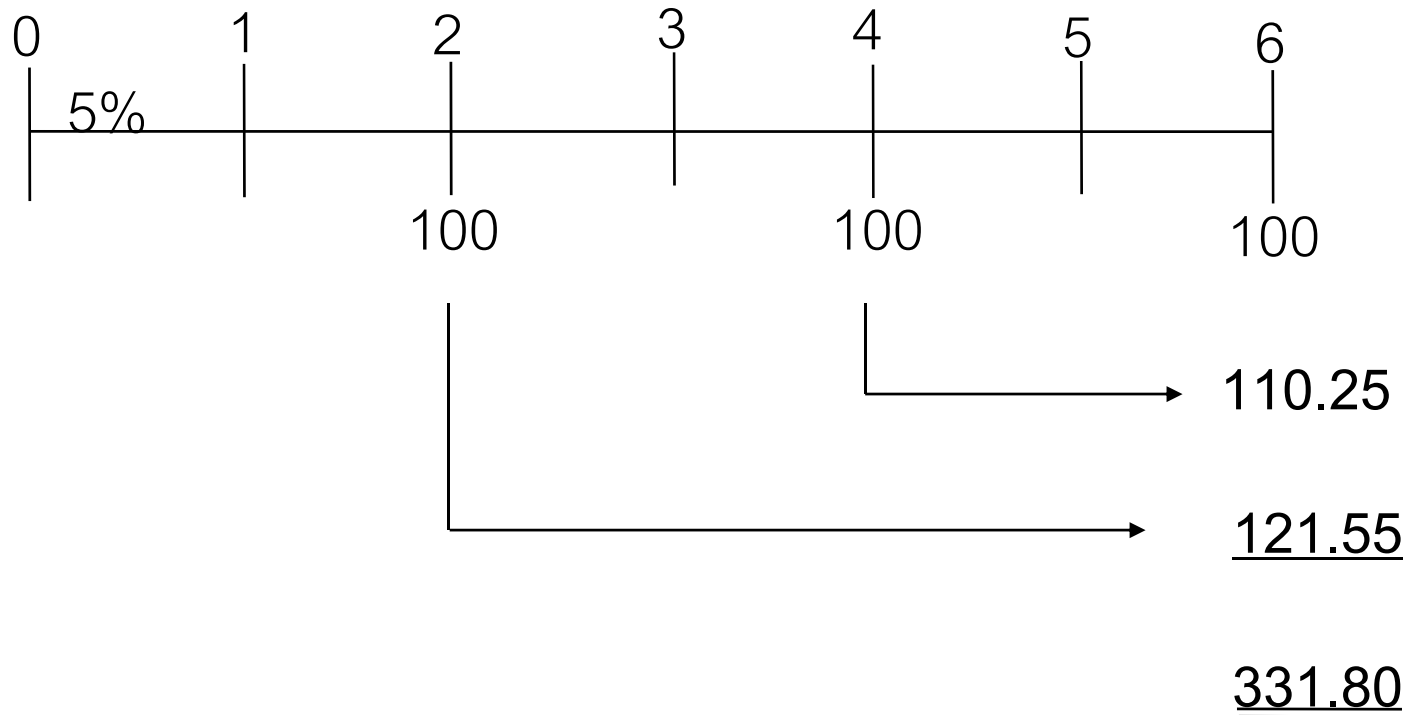
ดอกเบี้ย 10% ต่อปีทบต้นทุกครึ่งปี



- จ่ายทุกสิ้นปีแต่ทบต้นทุก 6 เดือน ไม่สามารถใช้เทคนิค Normal Annuity Valuation



วิธีที่ 1 การทบต้นกระแสเงินสดแต่ละงวดการจ่าย



$$FV^3 = \$100(1.05)^4 + \$100(1.05)^2 + \$100$$

$$FV^3 = \$331.80$$

วิธีที่ 2 ใช้เครื่องคำนวณทางการเงิน



- ให้หา EAR (Annuity)
- $EAR = (1+0.1/2)^2 - 1 = 10.25\%$

INPUTS	3	10.25	0	-100	
OUTPUT	N	I/YR	PV	PMT	FV
					331.80

ให้หา PV ของ Ordinary Annuity ระยะเวลา 3 ปี



- สามารถคำนวณโดยใช้อัตราส่วนลดของกระแสเงินแต่ละงวด (discounting)
- ใช้ EAR (Annuity) เพื่อหาค่า PV

A digital calculator interface with a blue background. It displays the following values:

INPUTS	3	10.25		100	0
OUTPUT	N	I/YR	PV	PMT	FV
					-247.59

การผ่อนชำระเงินกู้



- โดยการใช้ตารางเพื่อนหาเงินกู้ซื้อบ้าน รถยนต์ เงินกู้เพื่อทำธุรกิจ, การวางแผนการเกษียณอายุ
- ใช้เครื่องคำนวณทางการเงินและ Spreadsheets เพื่อสร้างตารางการชำระเงิน
- ตัวอย่างให้ทำตารางการผ่อนชำระเงิน \$1000 อัตราดอกเบี้ย 10% ต่อปีจ่ายชำระเท่ากับ 3 งวด

ขั้นตอนที่ 1 หาว่าต้องจ่ายรายปีปีละเท่าไร



- ใส่ข้อมูลทั้งหมดโดยให้ $FV = 0$ เพราะว่าเหตุผลของการผ่อนชำระเงินกู้ และการจ่ายเงินเพื่อนไถ่ถอนเงินกู้

INPUTS	45	12	-1000	0	
OUTPUT	N	I/YR	PV	PMT	FV
					402.11

ขั้นตอนที่ 2 หาอัตราดอกเบี้ยจ่ายในปีที่ 1



- ผู้กู้จะเป็นหนี้ดอกเบี้ยเงินคงเหลือต้นปีในตอนปลายปี ดอกเบี้ยจ่ายในปีแรกจะเท่ากับผลคูณของเงินคงเหลือต้นปีกับอัตราดอกเบี้ย

$$INT_t = \text{Beg bal}_t (I)$$

$$INT_1 = \$1,000(0.10) = \$100$$

ขั้นตอนที่ 3 หาเงินต้นที่จ่ายชำระในปีที่ 1



- ถ้าจ่ายเงิน \$402.11 ในตอนปลายปีรวมดอกเบี้ย \$100 ส่วนที่เหลือคือเงินต้นที่จ่ายคืน

$$\text{PRIN} = \text{PMT} - \text{INT}$$

$$= \$402.11 - \$100 = \$302.11$$

ขั้นตอนที่ 4 หายอดคงเหลือปลายปีที่ 1



- เพื่อที่จะหายอดคงเหลือปลายปีที่ 1 ให้ลบจำนวนเงินที่จ่ายเป็นเงินต้นจากยอดคงเหลือต้นปี

$$\begin{aligned}\text{ยอดคงเหลือปลายปี} &= \text{ยอดคงเหลือต้นปี} - \text{เงินต้น} \\ &= \$1,000 - \$302.11 \\ &= \$697.89\end{aligned}$$

สร้างตารางจากการผ่อนชำระดอกเบี้ยการทำซ้ำ



ขั้นตอนที่ 1 - 4 จนกระทั่งจบเงินกู้

- ดอกเบี้ยจ่ายลดลงในทุกครั้งที่มีการจ่ายชำระเนื่องจากยอดคงค้างลดลง

ปีที่	ยอดคงเหลือต้นปี	จ่ายชำระ	ดอกเบี้ย	เงินต้น	ยอดคงเหลือปลายปี
1	\$1,000	\$402	\$100	\$302	\$698
2	698	402	70	302	366
3	366	402	37	366	0
TOTAL	1,206.34	206.34	1,000	-	

Q & A

บทที่ 7 มูลค่าเงินตามเวลา

(Time Value of Money)