



浙江工业大学

练习课：资金等值计算



浙江工业大学 资金时间价值公式汇总表

类别	求解	已知	复利系数	系数代数式	公式
一次支付系列	F	P	(F/P, i, n)	$(1+i)^n$	$F=P(F/P, i, n)$
	P	F	(P/F, i, n)	$\frac{1}{(1+i)^n}$	$P=F(P/F, i, n)$
等额分付系列	F	A	(F/A, i, n)	$\frac{(1+i)^n - 1}{i}$	$F=A(F/A, i, n)$
	A	F	(A/F, i, n)	$\frac{i}{(1+i)^n - 1}$	$A=F(A/F, i, n)$
	P	A	(P/A, i, n)	$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$	$P=A(P/A, i, n)$
	A	P	(A/P, i, n)	$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	$A=P(A/P, i, n)$



$$(F / P, i, n) = \frac{1}{(P / F, i, n)}$$

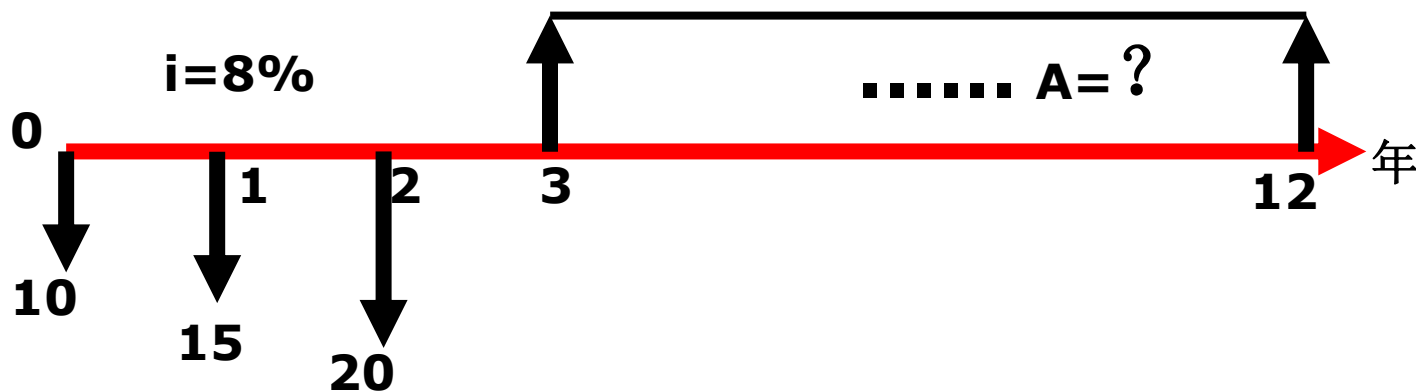
$$(F / A, i, n) = \frac{1}{(A / F, i, n)}$$

$$(P / A, i, n) = \frac{1}{(A / P, i, n)}$$

但应注意，只有在*i*、*n*等条件相同的情况下，上述关系才成立。



例1： 浙江某大学毕业生欲回家乡筹办一家澳洲火鸡饲养场，第一年初投资 10万元，1年后又投资 15万元，2年后再投入 20万元，第3年建成投产。投资全部由一家银行贷款，年利率为8%。贷款从第三年开始每年年末等额偿还，还款期10年。问每年应至少收益（偿还银行贷款）多少万元？



解： 方案投产年年初的总投资额为：

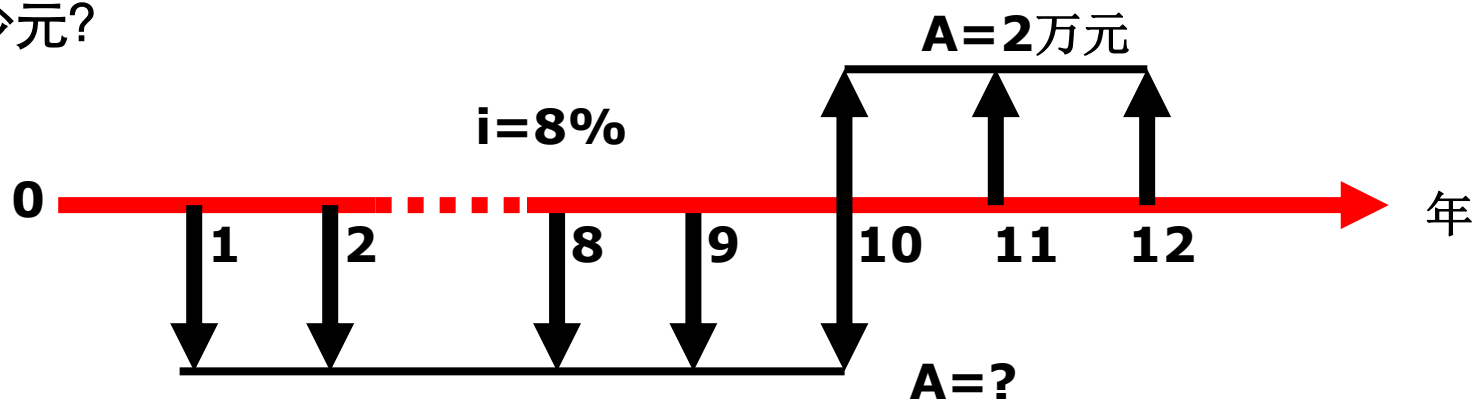
$$P = 10(F/P, 8\%, 2) + 15(F/P, 8\%, 1) + 20$$

$$= 10 \times 1.1664 + 15 \times 1.08 + 20 = 47.864 \text{ 万元}$$

$$A = P(A/P, 8\%, 10) = 47.864 \times 0.1490 = 7.13 \text{ 万元}$$



例2：一对还有10年就要退休的夫妇，每年将一笔款项存入银行欲建立一笔海外旅游基金。该旅游基金预计用途是：自第10年年末起，连续3年各提2万元。如果银行存款利率为8%，那么10年中每年年末应等额存入银行多少元？



解：将专用基金折算为第10年末的价值：

$$F = 20000 + 20000(P/F, 8\%, 1) + 20000(P/F, 8\%, 2) = 20000 + 20000 \times 0.9259 + 20000 \times 0.8573 = 55664 \text{ 元}$$

$$A = F(A/F, 8\%, 10) = 55664 \times 0.06903 = 3842.49 \text{ 元}$$

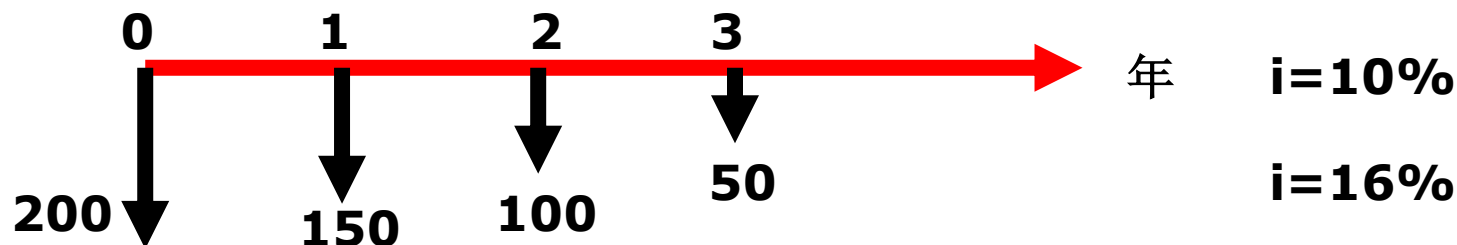


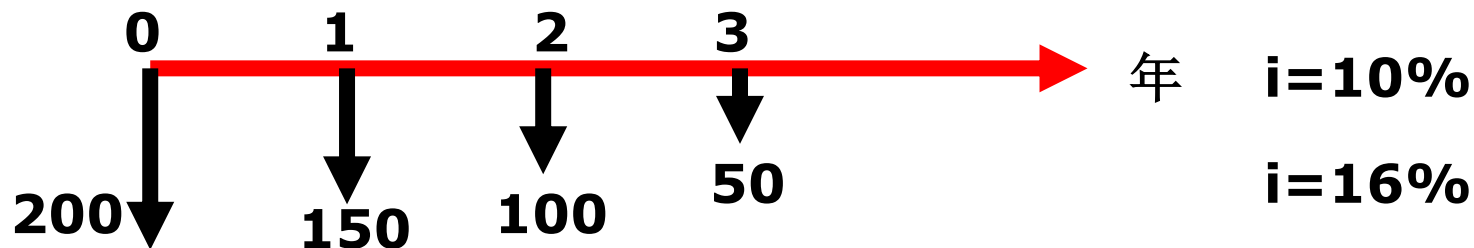
例3 某企业拟购买大型设备，价值为500万元，有两种付款方式可供选择：

①一次性付款，优惠12%； ②分期付款，则不享受优惠，但首付必须达到40%。其余第1年末付30%，第2年末付20%，第3年末支付余下的10%

求：1) 假若企业购买设备所用资金是自有资金，自有资金的机会成本为10%(即资金利率)，问应该选择哪种付款方式？

2) 假若企业用借款资金购买设备，借款的利率为16%，则应选择哪种付款方式？





解： 1) $i=10\%$

一次性付款： $P = 500 - 500 \times 12\% = 440$ 万元

分期付款： $P = 200 + 150(P/F, 10\%, 1)$
 $+ 100(P/F, 10\%, 2) + 50(P/F, 10\%, 3) = 456.6$ 万元

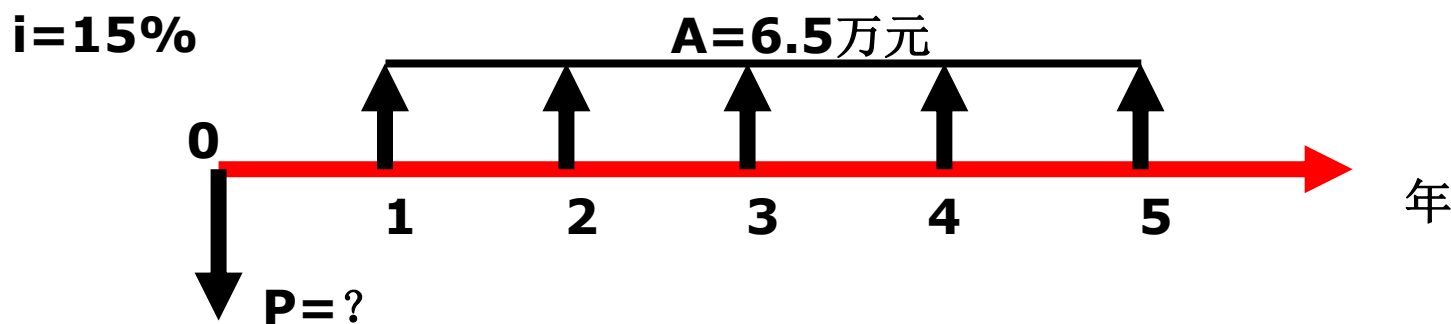
2) $i=16\%$

一次性付款： $P = 440$ (万元)

分期付款： $P = 200 + 150(P/F, 16\%, 1)$
 $+ 100(P/F, 16\%, 2) + 50(P/F, 16\%, 3) = 435.7$ 万元



例4：某企业拟购买一设备，预计该设备有效使用寿命为5年，在寿命期内每年能产生纯收益6.5万元，若该企业要求的最低投资收益率为15%，问该企业可接受的设备价格为多少？

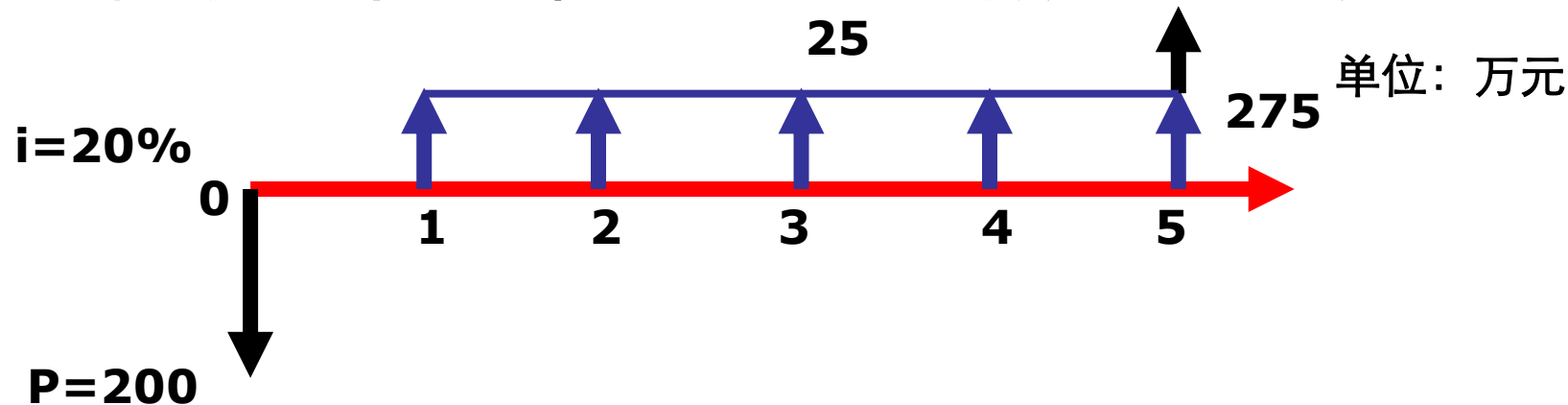


解： $P = 6.5(P/A, 15\%, 5) = 21.8$ 万元

所以，企业可接受的最高价格为21.8万元。



例5：某投资者5年前以200万元价格买入一房产，在过去的5年内每年获得年净现金收益25万元，现在该房产能以250万元出售，若投资者要求的年收益率为20%，问此项投资是否合算？



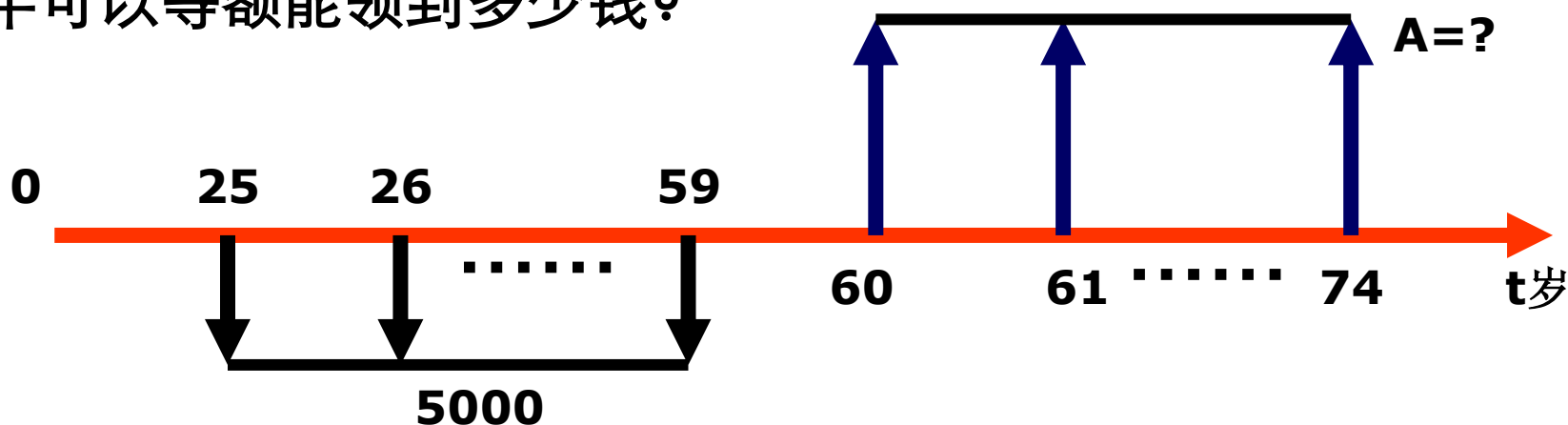
解（2）：将收益折算成现值：

$$\begin{aligned} P &= 25(P/A, 20\%, 5) + 250(P/F, 20\%, 5) \\ &= 175.25(\text{万元}) \end{aligned}$$

获得 $i=20\%$ 的收益投资175.25万即可，因此不合算



例6：某人从25岁参加工作起至59岁，每年存入养老金5000元，若利率为6%，他在60-74岁间每年可以等额领钱，问60-74岁间每年可以等额能领到多少钱？

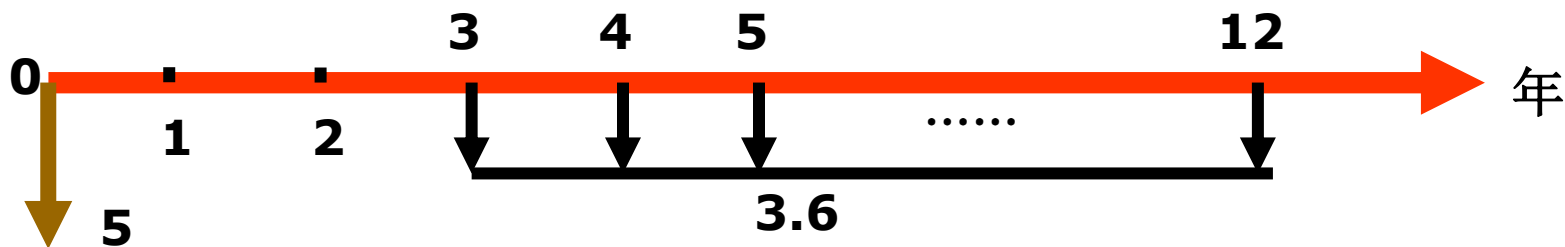


解： $F_{59\text{岁末}} = 5000(F/A, 6\%, 35) = 5000 \times 111.435 = 557175\text{元}$

$A_{60-74\text{岁}} = P(A/P, 6\%, 15) = 5571735 \times 0.10296 = 57366.7\text{元}$



例7：某公司欲引进一项专利，对方提出两种付款方式可供选择。一种是：一笔总算售价25万美元，一次支付；另一种是：总算与提成相结合，其具体条件是，签约时付费5万元，2年建成投产后，按产品每年销售收入60万元的6%提成(从第3年末至第12年末)。若资金利率为10%，问从经济角度该公司应选择哪种付款方式？



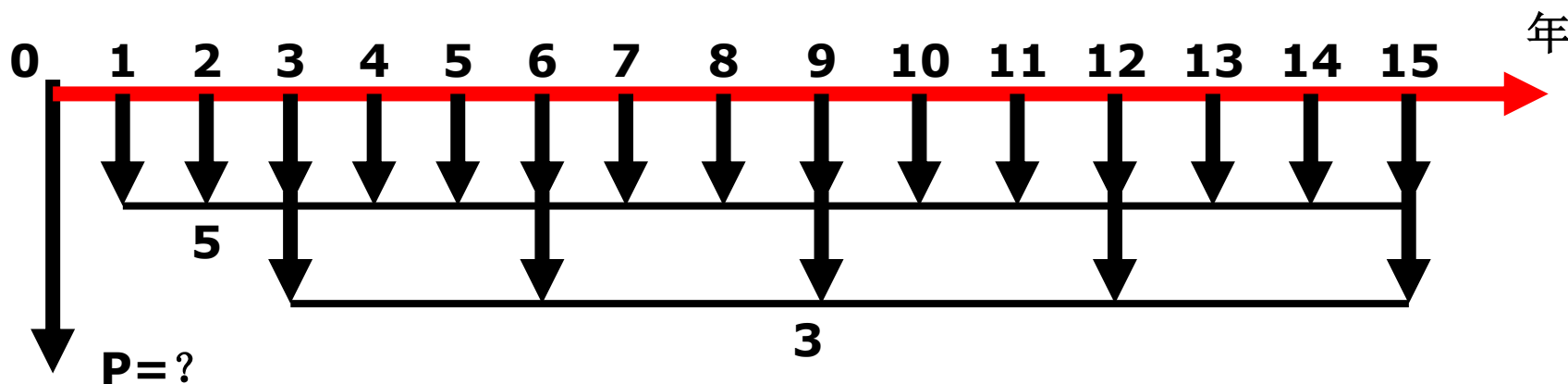
解：第二种方式：将付款额折成现值

$$P = 5 + 3.6(P/A, 10\%, 10)(P/F, 10\%, 2)$$

$$= 5 + 3.6 \times 6.145 \times 0.8264 = 23.28 < 25 \text{万元}$$



例8：某设备除每年发生5万元运行费用外，每隔3年需大修一次，每年费用为3万元，若设备的寿命为15年，资金利率为10%，求其在整个寿命期内设备费用现值为多少？



解： $PC = 5 \times (P/A, 10\%, 15) + 3 \times (P/F, 10\%, 3)$
 $+ 3 \times (P/F, 10\%, 6) + 3 \times (P/F, 10\%, 9) + 3 \times$
 $(P/F, 10\%, 12) + 3 \times (P/F, 10\%, 15) = 44.9 \text{ 万元}$

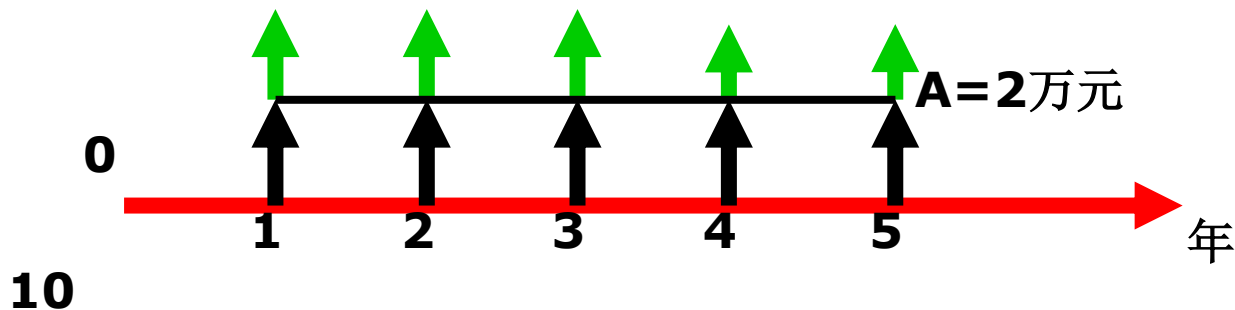


例9：某企业获得10万元贷款，偿还期5年、年利率为10%，试就下面四种还款方式，分别计算5年还款总额及还款额现值。

- (1) 每年末还2万元本金和所欠利息；
- (2) 每年末只还所欠利息，本金在第5年末一次还清；
- (3) 每年末等额偿还本金和利息；
- (4) 第5年末一次还清本金和利息。



(1) 某企业获得10万元贷款，偿还期5年、年利率为10%，每年末还2万元本金和所欠利息，试计算5年还款总额及还款额现值。



解： 第1年利息： $10 \times 10\% = 1$ (万元)

第2年利息： $(10 - 2) \cdot 10\% = 0.8$ (万元)

第3、第4、第5年利息分别为0.6、0.4、0.2万元

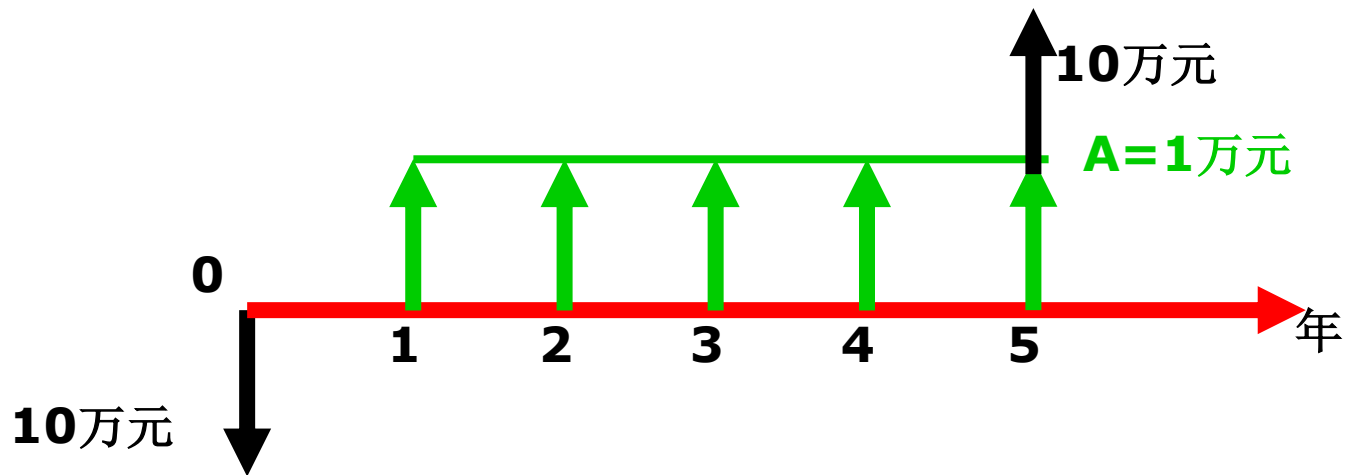
还款总额： $F = 3 + 2.8 + 2.6 + 2.4 + 2.2 = 13$ 万元

还款现值： $P = 3(P/F, 10\%, 1) + 2.8(P/F, 10\%, 1)$

$+ 2.6(P/F, 10\%, 1) + \dots = 10$ 万元



(2) 某企业获得10万元贷款，偿还期5年、年利率为10%，每年末只还所欠利息，本金在第5年末一次还清。试计算5年还款总额及还款额现值？



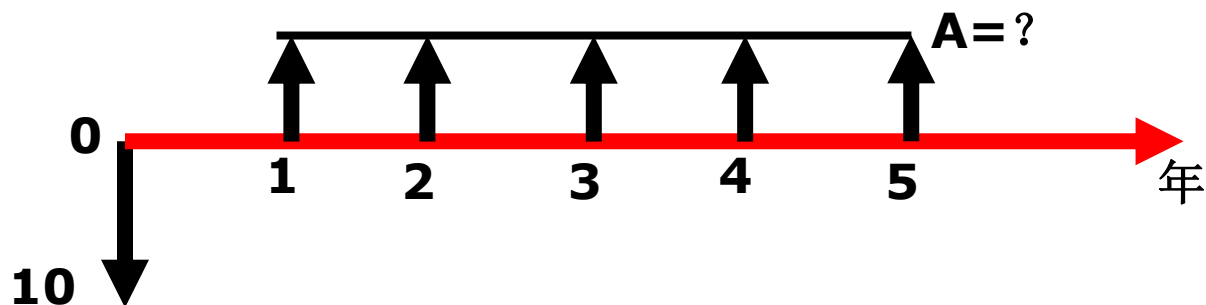
解： 还款总额： $F=10+10\times 10\%\times 5=15$ 万元

还款现值： $P=10(P/F, 10\%, 5)$

$+10\times 10\%\times (P/A, 10\%, 5)=10$ 万元



(3) 某企业获得10万元贷款，偿还期5年、年利率为10%，每年末等额偿还本金和利息，试计算5年还款总额及还款额现值。



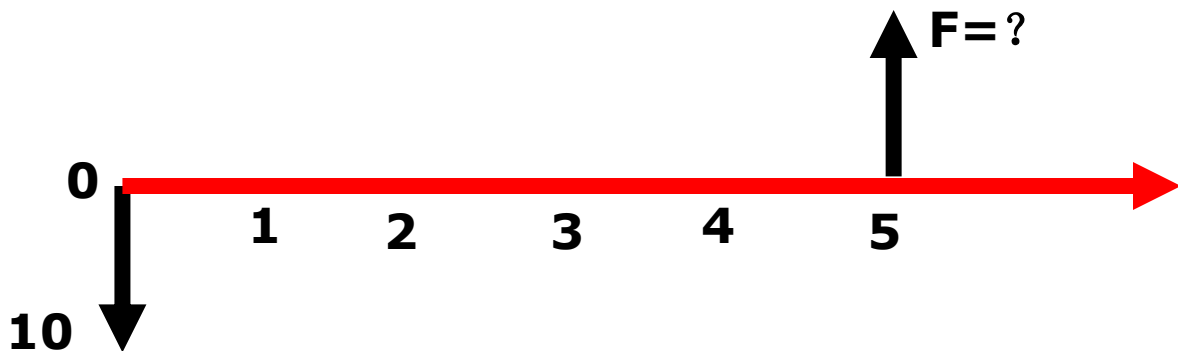
解： 年还款额： $A=10(A/P, 10\%, 5)=2.64$ 万元

还款总额： $F=2.64 \times 5=13.2$ 万元

还款现值： $P=2.64(P/A, 10\%, 5)=10$ 万元



(4) 某企业获得10万元贷款，偿还期5年、年利率为10%，第5年末一次还清本金和利息，计算5年还款总额及还款额现值



解： 还款总额： $F=10(F/P, 10\%, 5)$

$=16.11$ 万元

还款现值： $P=16.11(P/F, 10\%, 5)$

$=10$ 万元



例10: 某企业向银行贷款20万元，条件是年利率12%，每月计息一次，求年实际利率以及3年末应归还的本利和？

解: 年实际利率

$$i = (1 + 12\%/12)^{12} - 1 = 12.7\%$$

三年后一次性归还本利和：

$$\begin{aligned} F &= 20 (F/P, 12.7\%, 3) = 20 * (1 + 12.7\%)^3 \\ &= 28.6 \text{ (万元)} \end{aligned}$$



例11：某人购得轿车一辆，签订了一项价值160000元的抵押合同，每月均等偿还一笔款项，直至10年末为止。年利率*i*=6%，每月还本息多少元？

解：

$$6\%/12=0.5\%$$

$$A = \frac{160000 \times 0.5\% \times (1+0.5\%)^{120}}{(1+0.5\%)^{120} - 1} = 1776 \text{元}$$