

萬有文庫

第一集一千種

王雲五主編

商業算術

徐任吾著

商務印書館發行

商業算術

徐任吾著

商學小叢書

編主五雲王
庫文有萬

種千一集一第

術算業商

著吾任徐

路南河海上
五雲王 人行發

路南河海上
館書印務商 所刷印

埠各及海上
館書印務商 所行發

版初月二十年二十二國民華中

究必印翻權作著有書此

The Complete Library

Edited by
Y. W. WONG

BUSINESS ARITHMETIC
BY SŪ JĒN WU
PUBLISHED BY Y. W. WONG
THE COMMERCIAL PRESS, LTD.

Shanghai, China

1933

All Rights Reserved

商 業 算 學

目 錄

第一章 單利息及單利貼現·····	1
第一節 利息之定義·····	1
第二節 單利息·····	1
第三節 普通利息與確實利息·····	2
第四節 代數問題·····	7
第五節 單利貼現·····	10
第六節 銀行用單利貼現出借現款·····	14
第七節 期票貼現·····	17
第二章 複利息·····	21
第八節 複利息之定義·····	21
第九節 複利公式·····	22
第十節 名稱利率與實際利率·····	28
第十一節 息期爲分數時之利息計算·····	32
第十二節 單利息與複利息之圖解比較·····	36
第十三節 票據之價值·····	39

第十四節	價值方程式	44
第十五節	插入法	48
第十六節	對數法	54
第十七節	劃一期限	67

雜 題

第三章	確定年金	64
-----	------	----

第十八節	定義	64
第十九節	特例	66
第二十節	A 及 S 之最簡易公式	70
第二十一節	年金公式	75
第二十二節	年金普遍公式	83
第二十三節	提要	84
第二十四節	期首年金	95
第二十五節	延期年金	101

雜 題

第四章	年金問題	109
-----	------	-----

第二十六節	問題提要	109
第二十七節	求年金每次所付之金額	109

第二十八節 求年金期	114
------------------	-----

第二十九節 求利率	118
-----------------	-----

第三十節 求年金期之正確方法及其難題	124
-----------------------------	-----

雜 題

第五章 債務分期拔還	131
------------------	-----

第三十一節 債務拔還	131
------------------	-----

第三十二節 公債拔還	138
------------------	-----

第三十三節 問題之已知每期拔還金額者	140
-----------------------------	-----

第三十四節 基金法	144
-----------------	-----

第三十五節 債務拔還法與基金法之比較	148
-----------------------------	-----

第三十六節 折舊金；基金計劃	150
----------------------	-----

第三十七節 直線法	153
-----------------	-----

雜 題

複 習 題

附 錄

第一表	日數計算表	168
第二表	複利表	169
第三表	現值表	179
第四表	年金終價表	189
第五表	年金現值表	199
第六表	年賦金表	209
第七表	複利表(期數爲分數)	219
第八表	名稱利率表	220
第九表	年金換算表	221

商業算學

第一章 單利息及單利貼現

1. 利息之定義。——利息者投資之進益也。所投之資本曰**本金**；投資至某時期之利息與本金之和曰**本利和**。每年利息以本金之百分率計。若本金爲 \$P\$，利率爲 r (用小數表之)，一年後之利息爲 i ，則由定義 $i = Pr$ ，或

$$r = \frac{i}{P}. \quad (1)$$

如本金 \$1000 一年內獲利 \$36.60，則 $r = \frac{36.60}{1000} = .0366$ ，即利率爲 3.66%。又設 $P = \$1$ ，從(1)式得 $r = i$ ，即利率 r 適與本金 \$1 在一年內之利息相等。

2. 單利息——在整個交易期間，利息從原有本金計算而得者謂之單利息。本金 P 之單利息與投資之時期成正比例。如 1 年之單利息爲 \$1000，則 5.7 年之單利息爲 \$5700。

設本金 P 在 t 年內所獲之利息爲 I , 又設到 t 年底之本利和爲 A ; 因**本利和 = 本金 + 利息**, 即得

$$A = P + I. \quad (2)$$

在一年內本金 P 所獲之利息爲 Pr , 則 t 年內之利息爲 $t(Pr)$ 或

$$I = Prt. \quad (3)$$

所以 $P + I = P + Prt$, 代入(2)式即得

$$A = P(1 + rt). \quad (4)$$

若投資之單利率爲 r , 則(4)式中之 P 與 A 二數, 雖數值不同, 然其實際價值則一, 此當注意者。在任何時之 P , 以 r 生息, t 年後增殖爲 A . 故名 P 爲 t 年後 A 之現值。

3. 普通利息與確實利息。——計算單利息時應用(3)式, 此式中之 t 爲年數。若時期爲日數時, 利息有普通與確實二種。一年以360日計者爲**普通利息**, 一年以365日計者爲**確實利息**。

例題 1.——利率5%, 本金\$5000, 求59日內之普通利息與確實利息。

解.——用(3)式計算普通利息 I_o 時 $t = \frac{59}{360}$,

計算確實利息 I_e 則 $t = \frac{59}{365}$.

$$I_o = 5000 (.05) \frac{59}{360} = \$40.97;$$

$$I_e = 5000 (.05) \frac{59}{365} = \$40.41.$$

本金 P , 日數 D , 利率 r , I_o 與 I_e 之關係如下.

$$\begin{aligned} I_o &= Pr \frac{D}{360} = \frac{1}{360} Pr D; \\ I_e &= Pr \frac{D}{365} = \frac{1}{365} Pr D. \end{aligned} \quad (5)$$

從(5)式得, $PrD = 360I_o = 365I_e$, 或

$$\frac{I_o}{I_e} = \frac{73}{72}. \quad (6)$$

由此式觀之, 普通利息較確實利息爲大, 又從(6)式得.

$$I_o = \frac{73}{72} I_e = I_e + \frac{I_e}{72}, \quad (7)$$

$$I_e = \frac{72}{73} I_o = I_o - \frac{I_o}{73}. \quad (8)$$

如確實利息 $I_e = \$40.41$, 從(7)式即得,

$$I_o = 40.41 + \frac{40.41}{72} = \$40.97.$$

習題一

用(3)式求下列各題之利息。

問題	本 金	利率	時期	利息
1.	\$ 5,570	3.5%	75日	確實
2.	8,000	.045	93日	普通
3.	115,380	.0625	80日	確實
4.	4,838.70	7.5%	35日	普通
5.	2,500	.055	27日	確實

6. 某本金在某時期內之確實利息為 \$50.45.
求其普通利息。

7. 普通利息為 35.67 求其確實利息。

8. 從第一題所得之結果，求其普通利息。

利率為 6% 時，60 日內之普通利息為 $(.01)P$ ，
即將 P 原有小數點移前兩位；6 日之利息為 $(.001)P$ ，
即將小數點移前三位。計算普通利息之六厘法
即以此為根據。

例題 2——用六釐法，求本金 \$1389.20 在 83
日內之普通利息，利率為 6% 及 4.5%。

解。——\$13.892 利率6%在60日內之利息。

4.168 利率6%在18日內之利息。

(三倍6日內之利息。)

1.158 利率6%在5日內之利息(60
日利息之 $\frac{1}{12}$)

\$19.218 利率6%在83日內之利息。

4.805 在83日內利率1.5%。(6%之 $\frac{1}{4}$
之利息。)

\$14.413 83日內利率4.5%之利息。

銀行計算單利息時應用表格甚多，可無須乘除。

求二期間之日數時，每月以30日計。例如，

1922年2月23日爲1922:2:23即1921:14:23(9)

1921年6月3日爲

1921: 6: 3

經過之日數 = 0:8:20

=260日。

用第一表可求二期間之正確日數。1922年2月
23日爲1922年1月1日後之第54日，或即1921年1月

1日後之第419日。1921年6月3日爲1921年1月1日後之第154日。經過之日數爲 $(419 - 154) = 265$ 日。

〔註〕——本書爲一致起見，除特別說明外，計算單利息時，應依下列條款：(a)時間爲日數時，以普通利息計；(b)求二期間之日數，即求其正確日數；(c)時間爲月數時，化爲分數，一年以十二月計，不可化爲日數。商業上應用時並不一致，故實際應用時尙需明細條例，俾便遵循。

習題二

用六釐法求下列各題之普通利息。

1. $P = \$ 3,957.50, t = 170$ 日, $r = .06$.

2. $P = \$ 3,957.50, t = 170$ 日, $r = .07$.

3. $P = \$ 4,893.75, t = 35$ 日, $r = .04$.

4. $P = \$ 13,468.60, t = 41$ 日, $r = .03$.

5. $P = \$ 9,836.80, t = 134$ 日, $r = .05$.

6. 用第四題所得之結果求其確實利息。

7. 本金 \$8500, 從 1921年8月11日至 1922 年 3 月 13 日止, 以 6% 起息, 求其普通利息。近似日數如上(9)式求之。

8. 就上第七題用正確日數求其普通利息。

9. 本金 \$1,750 以 5% 起息, 從 1921 年 4 月 3 日至 1921 年 10 月 13 日止. 用正確日數, 求其實利息, 與普通利息.

10. (a) 用近似日數求第九題之普通利息及確實利息?

(b) 在第九及第十兩題之四種方法中債主喜用何種方法.

4. 代數問題——在 A, P, I, r, t 諸量中, 若已知數量, 則用(2), (3) 及(4)式可求其餘各量. 用(3)式可求 r 或 t , 求現值 P 時可用(4)式.

例題 1.——本金 \$1,000, 三年後之本利和爲 \$1250, 以單利計息, 問利率若干?

解.—— $P = \$1,000, A = \$1250, t = 3$. 利息 $I = \$250$.

從 $I = Prt$ 即得, $250 = 3000 r$, 即 $r = .0833$.

例題 2.——以 5.5% 單利起息, 2年6月後之本利和爲 \$1,150, 本金若干?

解.——用(4)式即得,

$$1150 = P[1 + 2.5(.055)] = 1.1375P;$$

$$\therefore P = \frac{1150}{1.1375} = \$1010.99. \quad \text{例題又可改爲}$$

“求 2 年 5 個月後之 \$1150 之現值，若以 5.5% 單利起息”。敘述雖異，其實則一。

習題三

填下列各題中之空白：

問題	A	P	I	利率	時期
1.		\$ 750		.04	3年6月
2.	\$3500			.055	2年
3.		3,500		.058	2年
4.			\$150	.075	6月
5.	2500			.035	2年3月
6.	1200			.06	2年6月
7.		1,800.50	300	.055	
8.			650	.03	3年9月
9.		1,680		.0375	11月
10.	9850.50			.0725	1年6月

11. 若利率爲 9%，八個月底之 \$6,000 之現值若干？

12. 甲向乙借洋 360 元，約定八個月後本利清楚，利息以單利率 5.25% 計。問到期時甲應還乙

若干？

13. 設單利率為5%，求二個月後之\$1350之現值。

14. 三個月後甲須還乙 \$1800. 設乙能將現款出借以單利率 6% 起息，問甲現須還乙若干，乙始克接受？

例題 3.——貨價洋 1200 元，60 日後須付清。若現款交易，則有 50 元之扣頭，其所付之款在 60 日內之利率若干？

解.——現祇須付 1150 元，在 60 日底則須付 1200 元。用 $I = Prt$;

$$50 = \frac{1150r}{6}, \quad r = .26087.$$

即現款在 60 日內以 26.087% 生息；故商人可借利率較輕之款，以現款付清貨價。

15. 三十日後須付清之貨價洋 1000 元，現款交易則有 \$30 之扣頭。若商人借債現款交易，則願出之最高利率若干？

16. 貨價洋 2500 元，90 日後到期，付現款時有

3% 折扣。若現款交易，問現款在 90 日內之利率若干？

17. 貨價付款辦法為：90 日後須如數付清，30 日內付清者有 2% 折扣。若 30 日內付清，合利率若干？

〔示意〕——\$100 之貨價 90 日後須付足 \$100，30 日內祇須付 \$98。

5. 單利貼現——求 t 年後 A 之現值 P 曰貼現 A 。 A 及現值 P 之差，即 $A - P$ ，曰 A 之貼現。從 $A = P + I$ ，得 $I = A - P$ ； I 為 P 之利息，亦即 A 之貼現。設 \$1150 為七個月後之 \$1250 之現值，則 \$1250 之貼現為 \$100；七個月內 \$1150 之利息亦為 \$100。 I 為本金 P 之利息時，則 I 以 P 之百分計。 I 為 A 之貼現時，則以 A 之百分計。若 i 為一年後到期之 A 之貼現，又 d 為以小數表明之貼現率，由定義 $i = Ad$ ，即

$$d = \frac{i}{A}.$$

單利貼現猶利單息，與時間成正比例，若一年中 A 之貼現為 Ad ，則 t 年底到期之 A 之貼現為