

新中國教科書

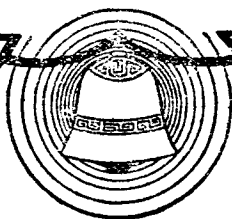
高級中學

三角學
習題解答

編著者 余子颺

校訂者 余介石

正中書局印行



版權二有
翻印必究

中華民國三十六年六月初版

新中國高級中學三角學習題解答
教科書

全一冊 定價國幣三元

(外埠酌加運費匯費)

編	著	者	余	子	慶
校	訂	者	余	介	石
發	行	人	吳	秉	常
印	刷	所	正	中	局
發	行	所	正	中	局

(2183)



編解答者幾句話

本書係爲正中書局新中國教科書高級中學三角學一書而作，此書在編者曾試教二次，茲將感想所及，略陳如下：

一、原書教材至爲適當，就高中一年級每週二小時一學年內——約六十小時——定可教完，時間且甚充裕，可稍稍增加課外習題。

一、原書教材編制亦甚適當，較之葛氏原著，且有進步，習題雖多數見於葛氏原著，但增添頗多，如第七章尤多，書末附總習題，甚合複習之用。

一、原書第一至第四各章，材料至爲詳盡，直無可批評，第五第六兩章對於重要公式已包括無遺，但習題似不甚充量，且材料亦有可補充之處，惟近來各學校對算學科每有分科選科之計畫，是以較繁重之材料及習題可就選科中增授之，將來原書編者或有此種書籍出版，以供需要。

至於習題解答之編制，完全依據原書編者之意

旨而定，蓋多數習題僅具答案，可省去教者批改時之精力，在學生得之，至多可供參考，決無流弊。其較繁重之習題，如證恆等式，解方程式，或總習題之計算題，有時附以提示，有時略備演草，但極簡單，以合於教者之參考為標準，較之葛氏原著，在教者似稍稍便利。

在編者之意，三角學為高等算學之基礎，習題似應增加，蓋求熟鍊也。將來或商諸原書編者，另編複習用之習題，彙錄一冊，以供學者課外演習之用。

編者識

第一章

習題一 (pp. 9-10)

1. $c=17$; 餘略.
2. $b=2\sqrt{6}$; 餘略.
3. $a=\sqrt{7}$; 餘略.
4. $b=9$; 餘略.
5. $c=\sqrt{p^2+q^2}$; 餘略.
6. $b=\sqrt{n(m+n)}$; 餘略.
7. $b=\sqrt{2mn}$; 餘略.
8. $a=120.3$.
9. $b=13.42$.
10. $a=9$, $c=\frac{9}{11}\sqrt{130}$.
11. $B=60^\circ$, $c=50$, $b=25\sqrt{3}$.
12. $A=60^\circ$, $b=24$, $a=24\sqrt{3}$.
13. $A=45^\circ$, $a=20$, $c=20\sqrt{2}$.
14. 以函數值代入, 原式爲 $\frac{1}{2}\sqrt{3} + \frac{1}{2}\sqrt{3} = \sqrt{3}$, 故此等式成立.
15. 注意三角函數關係之倒數關係.

~~習題二 (pp. 11-12)~~

1. 0.7826.
2. 1.0145.
3. 1.1038.
4. 0.5188.

5. 0.6858. 6. 1.0463. 7. 0.1753. 8. 0.0924.
 9. 0.4532. 10. 1.0238. 11. 0.6040. 12. 4.8263.
 13. 0.8536.
 14. 31.87° . 15. 32.39° . 16. 34.41° . 17. 9.93° .
 18. 15.85° . 19. 34.85° . 20. $70^\circ 28.96'$. 21. 77.77° .
 22. $49^\circ 21.4'$. 23. 85.41° . 24. 77.51° . 25. 53.63° .
 26. $45^\circ 14.3'$. 27. $0^\circ 30'$. 28. $44^\circ 33'$. 29. $6^\circ 36.1'$.

注意, 上引結果, 係據第十二頁三角函數本值表查得.

習題三 (pp.24—26)

1. $A = 36^\circ 52'$, $B = 53^\circ 8'$, $b = 80$, $S = 2400$.
2. $A = 65^\circ 14'$, $B = 24^\circ 26'$, $b = 7.833$, $S = 66.502$.
3. $A = 53^\circ 2'$, $B = 36^\circ 58'$, $b = 110.67$, $S = 8134.2$.
4. $B = 55^\circ 45'$, $c = 1498.5$, $b = 1238.7$, $S = 522236$.
5. $B = 58^\circ 45.8'$, $a = 1.521$, $b = 2.509$, $S = 1.908$.
6. $A = 42.74^\circ$, $a = 3.131$, $b = 3.389$, $S = 5.305$.
7. $B = 66.5^\circ$, $a = 250$, $b = 575$, $S = 71875$.
8. $B = 61^\circ 55'$, $a = 1073$, $b = 2011$, $S = 1078900$.
9. $A = 46.2^\circ$, $a = 53.13$, $c = 73.6$, $S = 1753.2$.

10. $A = 83^\circ 47.7'$, $a = 3699$, $b = 402.2$, $S = 743869$.
11. $A = 43^\circ 18'$, $B = 46^\circ 42'$, $b = 0.6623$, $S = 0.2066$.
12. $A = 68^\circ 12'$, $B = 21^\circ 48'$, $c = 5.385$, $S = 5$.
13. $A = 41^\circ 3'$, $B = 48^\circ 57'$, $c = 153.8$, $S = 5858$.
14. $B = 46.5^\circ$, $a = 7.71$, $b = 8.124$, $S = 31.318$.
15. $A = 21^\circ 10'$, $b = 1884$, $c = 2020$, $S = 687000$.
16. $B = 31.35^\circ$, $a = 30.51$, $b = 18.59$, $S = 283.59$.
17. $A = 79.15^\circ$, $a = 0.7134$, $b = 0.1367$, $S = 0.0488$.
18. $A = 36^\circ 46'$, $B = 53^\circ 14'$, $c = 41.22$, $S = 407.3$.
19. $A = 68^\circ 26' 9''$, $b = 0.3244$, $c = 0.8827$, $S = 0.1332$.
20. $B = 15^\circ 59' 42''$, $a = 264.9$, $b = 75.93$, $S = 10057$.
21. $B = 25^\circ 58.7'$, $a = 410.6$, $c = 456.7$, $S = 41070$.
22. $A = 58^\circ 36'$, $B = 31^\circ 24'$, $a = 0.0409$, $S = 0.00051$.
23. $A = 65^\circ 30'$, $B = 24^\circ 30'$, $a = 3.153$, $S = 2.265$.
24. 底 20.78 寸, 底角 30° . 25. 頂角 110° , 等邊 240 寸.
26. 頂角 90° , 底角 45° , 等邊 212.13 尺.
27. 底角 63° , 等邊 29.5 寸.
28. 底邊 76.6 尺, 頂角 110° .
29. 頂角 40° , 等角 70° . 30. 頂角 167° , 等邊 61.04 尺.
31. 頂角 110° , 底角 35° , 等邊 61.04.
- Ans

32. $R=20.42$, $r=16.52$, $S=991.2$.

33. $R=17.54$, $r=16.48$, $S=889.9$.

34. $r=9.848$, $c=3.472$, $S=307.7$.

35. $r=19.75$, $c=6.256$, $S=1236$.

36. $R=8.28$, $c=4.29$, $S=206$.

37. $R=24$, $r=20.8$, 差為 138.4 方尺及 312 方尺.

38. 略.

39. 略.

習題四 (pp.30-34)

1. 96.05 尺.

2. 142.8 尺.

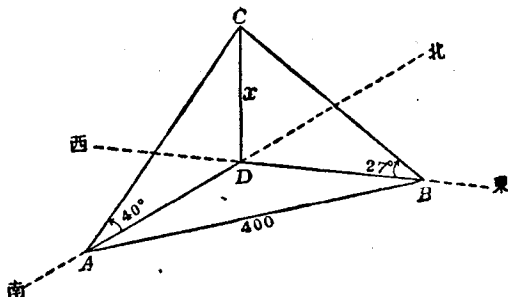
3. 7.464 里.

4. 1143 尺.

5. 34.6 尺, 30° .

6. 3.47 寸.

7.



設 CD 為山峯之高 $=x$, 則 $AD=x \cot 40^\circ$, $BD=x \cot 27^\circ$.

但

$$\overline{AD}^2 + \overline{BD}^2 = \overline{AB}^2,$$

$$\therefore x = \frac{400}{\sqrt{\cot^2 40^\circ + \cot^2 27^\circ}} = 174.2 \text{ 碼.}$$

8. 160.7 碼.

9. 346 尺.

10. 50° .

11. 138.57 尺.

12. 13.1 里.

13. 258 尺, 228 尺.

14. 25.22 里, 30.08 里.

15. 6.79 里, 北 $63^\circ 8'$ 西.

16. 389.5 尺.

17. 14.49 寸, 1.69 寸.

18. $1^\circ 26'$.

19. 7.071 里.

20. 56.64 尺.

22. 3770 尺.

23. 底 5.49, 頂角 $125^\circ 44'$, 面積 3.865.24. $19^\circ 50'$.

25. 21.65 尺.

26. $36^\circ 37.8'$.

27. 3733 呎 (做第七問).

28. 注意原書之圖及提示:

$$y = (x + 200) \tan 10^\circ, \quad \text{即} \quad x + 200 = \frac{y}{\tan 10^\circ}.$$

但

$$x = \frac{y}{\tan 15^\circ}, \quad \therefore 200 = \frac{y}{\tan 10^\circ} - \frac{y}{\tan 15^\circ},$$

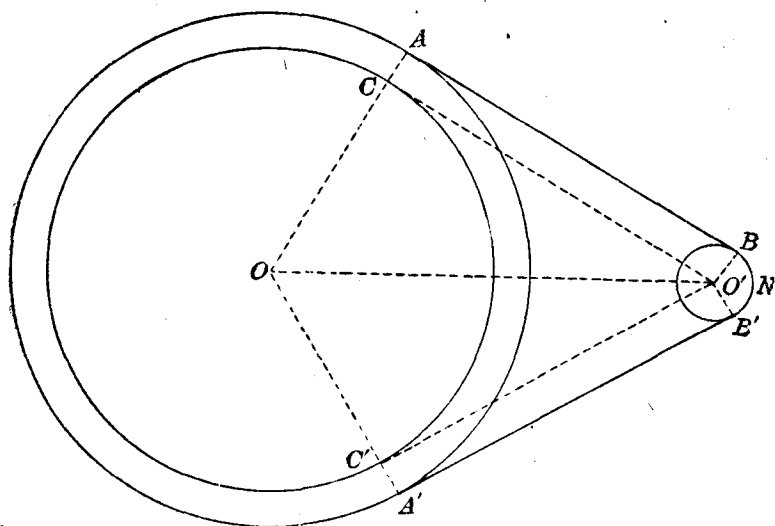
或

$$200 = y(\cot 10^\circ - \cot 15^\circ),$$

$$\therefore y = \frac{200}{\cot 10^\circ - \cot 15^\circ} = 103 \text{ 尺.}$$

$$x = 385 \text{ 尺.}$$

29.



依幾何定理，知 $AB = A'B' = CO'$ ，而 $CO = AO - BO'$ 。

解之，得 $AB = A'B' = 6\sqrt{3}$ 尺。

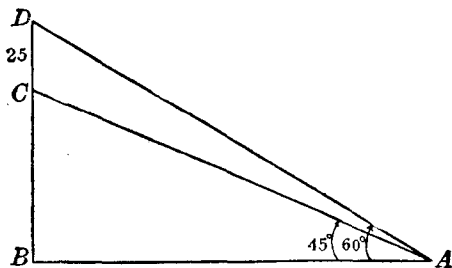
又 $\tan AOO' = \frac{CO'}{CO}$ ，即 $\angle AOO' = 60^\circ$ ， $\angle AOA' = 120^\circ$ ，

故 $\widehat{AMA'}$ 爲全圓之 $\frac{2}{3}$ ；同理， $\widehat{BNB'}$ 爲全圓之 $\frac{1}{3}$ 。

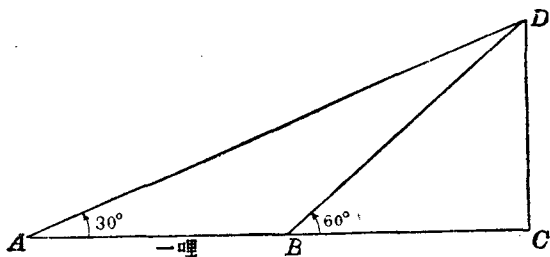
解之， $\widehat{AMA'} = 9\frac{1}{3}\pi$ ， $\widehat{BNB'} = \frac{2}{3}\pi$ ，

因是全繩之長爲 $12\sqrt{3} + 10\pi$ 尺。

30. 做第二十八問解之， $BC = 34.15$ 尺



31. $CD = \frac{1}{2}\sqrt{3} \text{ 哩} = 1524 \text{ 碼}.$



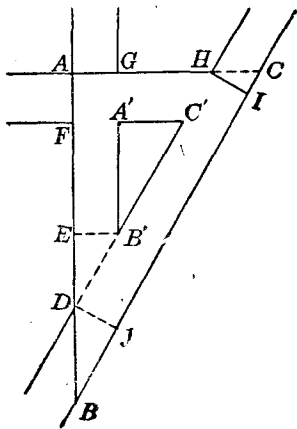
32. 圖中 $AG, AF, B'E, DJ,$
 HI 均為 50 尺, DF 為 150 尺.

又 $\angle DBJ, \angle EDB', \angle CHI$
均為 30° .

故可求得

$$BD = 100, AH = \frac{200}{\sqrt{3}}, CH = \frac{100}{\sqrt{3}},$$

$$DE = 50\sqrt{3}, C'F = \frac{150}{\sqrt{3}}.$$



因而 $A'B' = 150 - 50\sqrt{3}$, $A'C' = \frac{150}{\sqrt{3}} - 50$.

故 (1) $\triangle ABC = \frac{1}{2}(200 + 100)\left(\frac{200}{\sqrt{3}} + \frac{100}{\sqrt{3}}\right) = \frac{45000}{\sqrt{3}}$;

(2) $\triangle CHI = \frac{1}{2} \times 50 \times \frac{50}{\sqrt{3}} = \frac{1250}{\sqrt{3}}$;

(3) $\triangle A'B'C' = \frac{1}{2}(150 - 50\sqrt{3})\left(\frac{150}{\sqrt{3}} - 50\right)$
 $= \frac{15000}{\sqrt{3}} - 7500$.

故所求之面積為 $\frac{28750}{\sqrt{3}} + 7500 \div 24094$.

第二章

習題五 (pp.40-42)

1. $\log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{9} = 2$, $\log_{125} 5 = \frac{1}{3}$, $\log_{\frac{1}{16}} \frac{1}{16} = -4$,

$\log_{10} 0.01 = -2$, $\log_p q = 3$.

2. $64 = 4^3$, $49 = 7^2$, $216 = 6^3$, $a = b^c$, $0.0001 = 10^{-4}$,

$2 = 4^{\frac{1}{2}}$, $a = a^1$, $1 = a^0$.

3. 用5為底時,其各數之對數為:

0, 1, 2, 3, -1, -2, -4.

4. 用10爲底時,其各數之對數爲:

$$0, 1, 2, 3, 4, -1, -2, -3, -4.$$

5. 用4爲底時,各對數之真數爲:

$$1, 4, 16, 64, \frac{1}{4}, \frac{1}{16}, 2.$$

6. 各等式之底數爲:

$$8, 11, 5, \frac{1}{5}.$$

7. 以10爲底時,各數之對數應介於

$$1-2, 2-3, 3-4.$$

8. 原式爲 $3+2+1+0=6.$

或原式左端爲 $\log_{10}(1000 \times 100 \times 10 \times 1)$
 $= \log_{10} 100060 = 6.$

9., 10., 11., 12. 與上題同.

13. 原式爲 $(-4) - \frac{1}{3} \times (-3) = -3.$

14. 原式爲 $\frac{1}{3} \times 2 - (-4) = \frac{14}{3}.$

15. 原式爲 $\frac{1}{2} \times 3 + \frac{1}{3} \times 2 = \frac{13}{6}.$

16. 原式爲 $5 \times \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \times (-2) = 1.$

17. 原式爲 $\frac{1}{2}[\log s + \log(s-b) + \log(s-c) - \log(s-a)].$

18. 原式爲 $\log a + \log b + \log \sin C - \log z.$

19. 原式爲 $\log P + n \log(1+r).$

20. 原式爲 $[3 \log a + 2 \log b + \frac{1}{2} \log c] - [\log 4 + \frac{1}{3} \log d].$

21. 原式爲 $\frac{1}{3}\{[\log x + \log(x-y)] - [\log z + \log(z+x)]\}.$

22. 原式爲

$$\frac{1}{4} \times 2\{2 \log a + \log(b-c)\} - [\log c + \frac{1}{2} \log(a-b)].$$

23. 原式爲 $\log \frac{x^2 \cdot \sqrt{y}}{z^3}.$

24. 原式爲 $\log \frac{y \cdot c}{\sqrt{y^2 + 4}}.$

25. 原式爲 $\log \frac{\sqrt[3]{(x-1)^5 \cdot c}}{\sqrt[3]{x^2} \cdot \sqrt[6]{(x+2)}}.$

26. 原式爲 $\log \sqrt[3]{\frac{(x-1)^2(x+1)^3 \sqrt{x}}{\sqrt{(x^2+1)^2}}}.$

習題六 (p.48)

1—11. 略.

12. $\log 1 = 0:$

$$\operatorname{colog} N = \log \frac{1}{N} = \log 1 - \log N = -\log N.$$

習題七 (pp.54--55)

- | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1. 3.2723. | 2. 0.6990. | 3. 0.8451. |
| 4. 4.3010. | 5. 0.2572. | 6. $\bar{5}.5051.$ |
| 7. $\bar{2}.0048.$ | 8. 0.9978. | 9. 1.2393. |
| 10. $\bar{1}.1103.$ | 11. 3.3979. | 12. 0.0009. |
| 13. 3.6516. | 14. 1.2155. | 15. $\bar{2}.9862.$ |
| 16. $\bar{1}.0047.$ | 17. 3.0003. | 18. 5.3599. |
| 19. 0.0775. | 20. $\bar{4}.6614.$ | |

習題八 (pp.62--63)

- | | | |
|--------------|------------------|--------------|
| 1. 63.9. | 2. 0.281. | 3. 1.646. |
| 4. 888.6. | 5. 0.01129. | 6. 184850. |
| 7. 0.02773. | 8. 0.3144. | 9. 8.454. |
| 10. 0.04218. | 11. 0.000002213. | 12. 4.671. |
| 13. 1.414. | 14. 1.495. | 15. 0.2846. |
| 16. 0.1606. | 17. 0.5010. | 18. 0.8678. |
| 19. 0.631. | 20. 0.6443. | 21. 0.7035. |
| 22. -7.672. | 23. 0.2415. | 24. -0.0725. |
| 25. 2.807. | 26. 1.585. | 27. 0.9464. |

28. 1.356. 29. 2.096. 30. 2.86.

31. -1.66. 32. -2.86.

33. 依公式, $\log_{0.5} \frac{7}{11} = \frac{\log \frac{7}{11}}{\log 0.5} = \frac{\log 7 - \log 11}{\log 0.5} = 0.653$.

34. 做上題, $\log_{\frac{7}{11}} 0.5 = 1.533$.

35. 依公式, $\log_x 8 = \frac{\log 8}{\log x} = \frac{2}{3}$,

即 $\log x = \frac{3}{2} \log 8 = 1.3546$, $\therefore x = 22.63$.

36. $\log_b a \cdot \log_a b = \frac{\log a}{\log b} \cdot \frac{\log b}{\log a} = 1$.

習題九 (pp.70-72)

1. 9.8586-10. 2. 9.9458-10. 3. 10.8550-10.

4. 9.8528-10. 5. 8.5178-10. 6. 11.3201-10.

7. 9.9480-10. 8. 9.8957-10. 9. 9.9989-10.

10. 10.0000-10. 11. 9.9358-10. 12. 10.3060-10.

13. 20°30'. 14. 55°30'. 15. 42°10'.

16. 5°40'. 17. 0°38'. 18. 86°27'.

19. 18°34'. 20. 12°58'. 21. 88°53.3'.

22. 89°36.4'. 23. 0°32.3'. 24. 45°4'.

25. $37^{\circ}25'$.

26. $45^{\circ}14'$.

27. $5^{\circ}43'$.

28. $89^{\circ}27.7'$.

29. $51^{\circ}51'$.

30. $87^{\circ}15'$.

31, 32. 答案見前.

第三章

習題十 (p.78)

1. 第三.

2. 第二.

3. 第一.

4. 第二.

5. 第四.

6. 第三.

7. 第四.

8. 第三.

9. 第二.

10. 第一.

11. 第二.

12. 第一.

13. 第一.

14. 第一.

15. 第三.

16. 第二.

17. 略.

18. $\sqrt{41}$, 5, $2\sqrt{5}$, $\sqrt{26}$, 6, 5, 4, 3.

19, 20. 略.