

高中新物理學解題指導

下 冊

編演者 王德勛 顧學成 朱炳奎

新科學書店出版

上海(11)福州路606號(浙江路西)電話93223

42071

21

高中新物理學解題指導

編 著：王德勛 顧學成 朱炳奎

出版者：新 科 學 書 店

上海福州路606號 電話93223

上海市人民政府工商局

企業登記證老字545號

印刷者：順 發 印 刷 所

上海北海路171號電話92091

發行者：中國科技圖書聯合發行所

上海中興路24號 電話19566

一九五二年十一月初版

1—1500

定價3.000元

高中新物理學解題指導目錄

(中文數字表本書問題, 西文數字表本書頁數)

上冊	問題	頁碼	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	十七	十八	十九	二十	二十一	二十二	下冊	二十三	二十四	二十五	二十六	二十七	二十八	二十九	三十	三十一	三十二	三十三	三十四	三十五	三十六	三十七	三十八	三十九	四十																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	十七	十八	十九	二十	二十一	二十二	二十三	二十四	二十五	二十六	二十七	二十八	二十九	三十	三十一	三十二	三十三	三十四	三十五	三十六	三十七	三十八	三十九	四十																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
.....																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

例 言

1. 本書係根據錢望斗先生所編著高中新物理學的問題, 加以詳盡地演解, 俾供讀者演題時校核比較或自修參考之用。
2. 本書對於原書中理論較少的部分, 解題時說明特詳。
3. 原書習題中排印上錯誤之處, 已分別改正, 並說明原因。
4. 本書付印時得同學吳家龍、張新昌等謄寫原稿之幫助甚多, 特此致謝。
5. 本書為響應精簡節約的號召, 公式及演算方面以斜線替代了分數疊排的形式。
6. 讀者的批評與指教, 請投函上海福州路606號新科學書店。

一九五一年編者寫於蘇北崇明中學。

高中新物理學解題指導 (下冊)

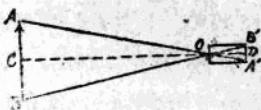
問題二十三 (原書 11—12 頁)

1. 日光穿過森林樹葉間, 射在地面上, 常成無數圓形之光, 其故若何?

解 日光穿過葉隙小孔, 成與太陽相似的倒像, 映於地上, 故成圓形。

2. 有一針孔照相機, 其前後兩面相距 6 英寸, 若令其針孔正對大樹中央攝取樹影, 設此樹高 20 英尺, 距孔 60 英尺, 問像長若干?

解 如圖 AB 為大樹之高, OC 為大樹距針孔之距離, OD 為底片距針孔之距離, $B'A'$ 為像高, 由平面幾何知

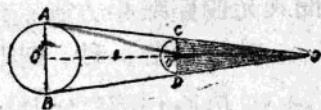


$\triangle ABC \sim \triangle A'B'O$, 故 $A'B'/AB = OD/OC$, 今 $AB = 20$ 呎 $= 240$ 吋, $OC = 60$ 呎 $= 720$ 吋, $OD = 6$ 吋

$\therefore A'B' = (OD/OC) \times AB = (6/720) \times 240 = 2$ 吋……像長

3. 設有球形光源, 其直徑為 10 厘米, 距光源 50 厘米處, 置一直徑為 5 厘米之鐵球, 問此鐵球之本影頂點, 與鐵球中心之距離若干?

解 如圖, O'' 為球形之光源, O' 為鐵球, O 為鐵球本影頂點



由平面幾何知 $\triangle ABO \sim \triangle CDO$ 故 $AB/CD = OO''/OO'$

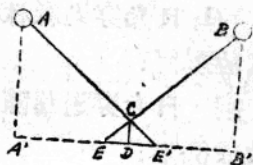
今 $AB = 10$ 厘米, $CD = 5$ 厘米, $O'O'' = 50$ 厘米,

$\therefore OO' = OO'' \times CD/AB = (OO' + 50) \times 5/10$

解之，得 $OO' = 50$ 厘米（鐵球本影頂點與鐵球中心之距離）。

4. 設有兩燈相距 10 尺，均懸於離地 5 尺 5 寸之高處。今將地面上正對兩燈之兩點，連一直線，並於此直線之中點，直立一長 5 寸之棒，求此棒兩側之影長，若此兩燈之光，在左者較強則何方之影較濃？

解 (a). 如圖， A, B ，為兩燈。 A', B' 為地面上正對兩燈之兩點。 D 為 $A'B'$ 之中點， CD 為直立之棒， $ED, E'D$ 為兩側之影。



由平面幾何得 $\triangle BB'E \sim \triangle CDE$ ，故 $BB'/CD = B'E/DE$ 。
今 $BB' = 55$ 寸， $CD = 5$ 寸， $B'E = B'D + DE = 50$ 寸 + DE 。
代入得 $55 \text{ 寸} / 5 \text{ 寸} = (50 \text{ 寸} + DE) / DE$ ，解之得 $DE = 5$ 寸，
 DE' 與 DE 對稱。∴ 此棒兩側之影長均為 5 寸。

b. 若 A 燈燈光較強，則左方之影受 A 燈光照射故淡，右方之影，受較弱之 B 燈光照射，故較濃。

5. 在電燈光下晒照相底片，於離燈 8 厘米處，須曝光 20 秒鐘，於離燈 20 厘米處，須曝光幾秒鐘？

解 在電燈光下曝晒照相底片所需之光量為一定，故時間與照度成反比，而照度與光源距離平方成反比，換言之，即時間與光源距離平方成正比。

設須曝光 x 秒，則得 $20 : x = 8^2 : 20^2$ ，

解之， $x = 125$ 秒。

6. 置書於離 16 燭光之電燈 2 尺處時，其照度最適宜於讀書，若改用 5 燭光之煤油燈，則書應置於何處？

解 因適宜於讀書的照度為一定，故燭光數與距離的平方

成正比，設書應離煤油燈 x 尺，則 $16:5=2^2:x^2$ ；

解之， $x=\frac{1}{2}\sqrt{5}=1.118$ 尺。

7. 有 8 燭光及 2 燭光之二光源，相距 6 尺，求此二光源之連結線上照度相等之點之位置。

解 設照度相等之點離 8 燭光為 x 尺，則離 2 燭光為 $6-x$ 尺，依公式 $L_1:L_2=a^2:b^2$ ，故得 $8:2=x^2:(6-x)^2$ ；解之， $x=4$ 尺 或 12 尺。

8. 於光度計上，置 16 燭光之電燈於距紙屏 10 厘米處，而置弧燈於距紙屏 200 厘米處，測得紙屏上所受之照度相等，問此弧燈之光度若何？

解 依公式 $L_1/L_2=a^2/b^2$ ，得 $16/L_2=10^2/200^2$

解之， $L_2=3200$ 燭光……(弧光燈之光度)

9. 以 50 燭光之電燈距物體 10 米，或以 32 燭光之電燈距物體 6 米，照射物體，問何者較為明亮？又欲使物體所受之照度相等，則 32 燭光之電燈位置，須如何改變始可？

解 依公式 $L_1/L_2=a^2/b^2$ ，得 $50/32=10^2/b^2$

解之， $b=8$ 米，即欲使物體所受之照度相等則 32 燭光之電燈應距物體 8 米，今原距 6 米，故 32 燭光之電燈較亮。

10. 某光照射於距離 50 厘米處一點之強度，等於 16 燭光之電燈 1 盞於距離 2 米，及 1 燭光之臘燭 3 支於距離 3 米處，同時照射於一點上之強度，求此光源之光度。

解 $L_1/L_2=a^2/b^2$ ，又 2 米 = 200 厘米，3 米 = 300 厘米，則得 $16/x=200^2/50^2$ ；解之， $x=1$ 燭光。

又 $36/y=300^2/50^2$ ；解之， $y=1$ 燭光。

即 1 燭光距 50 厘米，與 16 燭光距 2 米之照度相等；亦與

36 燭光距 3 米之照度相等。

故此光源之光度為 1 燭光 + 1 燭光 = 2 燭光。

問題二十四 (原書 26—28 頁)

1. 晝間在室內之人，對玻璃窗窺視之，可見室外之景物，而不見其自身之像；夜間則只見其自身之像，而不能見室外之景物，試言其故。

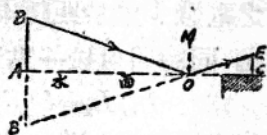
解 在晝間由室內向外望時，室外景物反射而來之光較室內透出之光為強，故能見室外之景物；又自身之光，射於玻璃上，反射而來之光較室外透入之光為弱，故不能見自身之像。在晚間自身之光射於玻璃上，反射而來之光，較室外景物反射透入之光為強，故只能見自身之像，不能見室外之景物。

2. 在平面鏡上貼白紙一小片，使日光照於鏡面，反射至壁上，相當於貼紙片之處，現有黑暗之影，何故？

解 因白紙不是絕對平滑，故光照於白紙上，即行漫反射，故現有黑暗之影。

3. 隔岸有一樹，當池水平靜時，則見水中之像與樹等長。若水面有微波時，則像或延長或縮短，搖動不定，是何緣故？

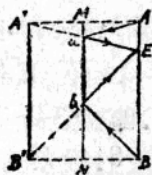
解 (a). 如圖， E 為人目， AB 為隔岸之樹， AC 為池闊， AB' 為樹之像，依反射定律 $\angle BOM = \angle EOM$ ， $\therefore MO \perp AC$ ，則 $\angle BOA = \angle EOC = \angle AOB'$ 由平面幾何證得， $\triangle AOB \cong \triangle AOB'$



$\therefore AB = AB'$ 即樹像與樹等長。(b). 水面有微波時，光線反射不定，水中所見樹像，或延長或縮短，故搖動不定。

4. 一人立於平面鏡前，恰能窺見其全身之像，則鏡之長度，應為人長之半，試繪圖證明之。

解 如圖， AB = 身長， $A'B'$ = 像長， ab 為所求鏡之長， E 為眼之位置則 $AB \parallel MN \parallel A'B'$ ，又由反射定理 $AM = A'M$ ，即 M 為 AA' 之中點， $Ma \parallel AE$ ， $\therefore a$ 為 $A'E$ 之中點，同理 b 為 $B'E$ 之中點， $\therefore ab$ 為 $\triangle A'EB'$ 之二邊中點聯線，故 $ab = \frac{1}{2}A'B' = \frac{1}{2}AB$ ，即所求之鏡高 = 人身長之半。



5. 設有一光線，斜射於平面鏡上，其傾斜角度為 25° ，求入射線與反射線間角度。如將此點繞入射點轉動 2° ，使入射線與鏡面之傾斜角度增至 27° 時，則其反射線將轉動若干度？

解 (a) 入射線與平面鏡成 25° 角時，則入射線與法線應成 65° 角，故入射角為 65° ，又依反射定律知入射角等於反射角，所以入射線與反射線成 130° 角。

(b) 今鏡面繞入射點轉動 2° ，入射線雖不動，但與鏡面之傾斜角增為 27° ，則入射線與新法線應成 63° 角，所以入射線與反射線成 126° 角，今入射線不動，而依 (a) 中知，入射線與反射線成 130° 角，故知反射線將轉動 $130^\circ - 126^\circ = 4^\circ$ 。

6. 設兩平面鏡之間所夾之角為 45° ，則可成若干之像，試繪圖以明之。

解 兩鏡面所成之角為 $45^\circ = 360^\circ / n$ ，則 $n = 8$ ， $\therefore$ 像之個數為 $n - 1 = 8 - 1 = 7$ 。



7. 置光點於半徑 30 厘米之凹鏡前 40 厘米處，求其所生之像之位置。又若置於鏡前 10 厘米處，則

像在何處？

解 (a) 依公式 $1/a + 1/b = 2/r$, 今 $a = 40$ 厘米, $r = 30$ 厘米,

$\therefore 1/40 + 1/b = 2/30$, 即 $1/b = 1/24$, $\therefore b = 24$ 厘米.

(b) $a = 10$ 厘米, 則 $1/10 + 1/b = 1/15$, $\therefore b = -30$ 厘米. 即在鏡後 30 厘米處(虛像).

8. 置光點於球面鏡前 15 厘米處, 而欲於鏡後 10 厘米處生一虛像, 則此鏡之曲率半徑應為若干? 又此鏡係凹鏡抑係凸鏡?

解 依公式 $1/a + 1/b = 2/r$, 今 $a = 15$ 厘米,

$b = -10$ 厘米. 代入得 $\frac{1}{15} - \frac{1}{10} = 2/r$, $\therefore r = -60$ 厘米, 即此鏡之曲率半徑為 60 厘米, 因 r 為負故知其為凸鏡.

9. 置長 1 厘米之燭火於焦距 30 厘米之凹鏡前 36 厘米處, 問其所生像之性質, 位置, 大小各若何?

解 a. $1/a + 1/b = 1/f$, 今 $a = 36$ 厘米, $f = 30$ 厘米,

$\therefore 1/36 + 1/b = 1/30$, $\therefore b = 180$ 厘米.

b. 又依公式 $S/S' = a/b$, 今 $S = 1$ 厘米, $a = 36$ 厘米, $b = 180$ 厘米, 代入得 $1/S' = 36/180$, $\therefore S' = 5$ 厘米.

答所生之像為放大倒立之實像, 在鏡前 180 厘米處.

10. 有距壁 8 英尺遠之燭火, 今欲使其生成三倍長之像於壁上, 問須用何種球面鏡? 其焦距為若干? 又此鏡應置於何處?

解 因欲使其生成三倍長之像, 故必須用凹鏡方可得放大之實像. 設鏡置於距壁 x 英尺處, 則燭火離鏡為 $x - 8$ 英尺.

又依公式 $S/S' = a/b$, 則得 $1/3 = (x - 8)/x$, $\therefore x = 12$ 英尺, 即此鏡置於距壁 12 英尺處.

$1/a + 1/b = 1/f$, 今 $a = 12 - 8 = 4$ 英尺, $b = 12$ 英尺,

代入得 $1/f = \frac{1}{4} + \frac{1}{12} = \frac{4}{12}$,

$\therefore f = 12/4 = 3$ 英尺, 即此鏡之焦距應為 3 英尺.

11. 置燭火於凹鏡前 12 厘米時, 可在距鏡 8 厘米處之屏上映成一倒立之實像, 若將燭火再移遠 4 厘米, 則像應生於何處?

解 依公式 $1/a + 1/b = 1/f$, 今 $a = 12$ 厘米, $b = 8$ 厘米,
 $\therefore 1/f = 1/12 + 1/8 = 5/24 \quad \therefore f = 4.8$ 厘米, 此鏡之焦距為 4.8 厘米, 今將燭火移遠 4 厘米, 則 $\frac{1}{12+4} + 1/b = \frac{5}{24}$
 $\therefore b = 6.86$ 厘米, 即像生於鏡前 6.86 厘米處.

12. 設有一凹鏡, 其曲率半徑為 12 寸, 欲使反射線悉與主軸平行, 則須將光源置於何處?

解 欲使其反射線悉與主軸平行, 則其像即生於無窮遠處, 故得 $1/a + 1/\infty = \frac{2}{12}$, 即 $1/a = \frac{2}{12}$, $\therefore a = 6$ 寸, 即光源應置於焦點處.

13. 一人立於焦距為 2 尺之凹鏡前, 欲見已身二倍大之正像, 應立於何處.

解 因欲成正像, 則為虛像, 故像距 b 應為負.
 $\therefore 1/a - 1/b = \frac{1}{2}$, 又 $\frac{1}{2} = a/b$, 即 $1/b = 1/2a$, 代入得 $1/a - 1/2a = \frac{1}{2}$, $\therefore a = 1$ 尺, 即此人應立於鏡前一尺處.

14. 一人身長 5 尺 4 寸, 立於凸鏡前 15 尺處, 已知此凸鏡之焦距為 5 寸, 求像之長.

解 $1/a + 1/b = -1/f$, 今 $a = 150$ 寸, $f = 5$ 寸,
 $\therefore \frac{1}{150} + 1/b = -\frac{1}{5}$, 即 $1/b = -\frac{1}{5} - \frac{1}{150} = -\frac{31}{150}$,
 $\therefore b = -\frac{150}{31} = -4.84$ 寸, 即像在鏡後 4.84 寸處.
 又 $S/S' = a/b$, 今 $S = 54$ 寸, $a = 150$ 寸, $b = \frac{150}{31}$ 寸
 代入得 $54/S' = 150 / (150/31) = 31/1$, $\therefore S' = 54/31 = 1.74$

寸，此像之長為1.74寸。

15. 置長3厘米之物體於半徑24厘米之凸鏡前6厘米處，問像之性質，位置，大小各若何？

解 a. $1/a + 1/b = 2/r$ ，今 $a = 6$ 厘米， $r = -24$ 厘米（因凸鏡故 r 為負），

$$\text{代入得 } 1/6 + 1/b = -\frac{2}{24} \quad \text{即 } 1/b = -\frac{2}{24} - \frac{1}{6} = -\frac{3}{12},$$

$\therefore b = -4$ 厘米，即像生於鏡後4厘米處。

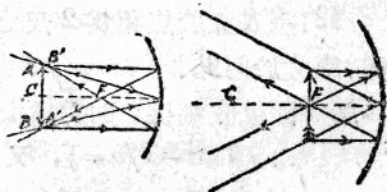
b. $S/S' = a/b$ ，今 $S = 3$ 厘米， $a = 6$ 厘米， $b = 4$ 厘米，代入得 $3/S' = 6/4$ ，即 $6S' = 12$ ，

$\therefore S' = 2$ 厘米，即像長為2厘米。

答 所生之像為縮小直立之虛像，在鏡後4厘米處。

16. 置實物於凹鏡之(a)曲率中心，(b)主焦點上，試分別作圖，以求其像。

解 a. 如圖實物在C處，則所生之像亦在C處，為倒立而與實物同樣大小之實像。b. 如圖實物在F處，則所生之像在無窮遠之處。



問題二十五 (原書 53—54 頁)

1. 設入射線與境界面成 45° 之角，折射線與境界面成 60° 之角，求後介質對於前介質之折射率。

解 依公式 $n = \sin i / \sin r$ ，今 $i = 45^\circ$ ， $r = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

$$\text{代入得 } n = \sin 45^\circ / \sin 30^\circ = \sqrt{2}/2 \times 2/1 = 1.4.$$

2. 甲乙二種介質彼此相接，光線由甲介質中射來，其入

射角爲 60° ，折射線與反射線成 90° 之角，求乙介質對於甲介質之折射率。

解 依公式 $n = \sin i / \sin r$ ，今 $i = 60^\circ$ ， $r = 30^\circ$ （因折射線與反射線成 90° ，故 $r = 30^\circ$ ），

代入得 $n = \sin 60^\circ / \sin 30^\circ = \sqrt{3}/2 \times 2/1 = 1.7$ 。

3. 如上題試求甲介質對於乙介質之折射率，又此二種介質，何者較爲光密？

解 如上題乙介質對於甲介質之折射率爲 $\sqrt{3}$ ，則甲介質對於乙介質之折射率應爲 $1/\sqrt{3} = \sqrt{3}/3 = 1.7321/3 = 0.577$ 。由此可知乙介質較甲介質爲光密。

4. 試求火石玻璃對於酒精之折射率。

解 火石玻璃對空氣之折射率爲1.64，酒精對空氣之折射率爲1.33，故火石玻璃對酒精之折射率爲 $1.64/1.33 = 1.2$ 。

5. 試求金剛石對於空氣之臨界角。

解 金剛石對於空氣之折射率爲2.42，故光由金剛石進入空氣中之折射率爲 $1/2.42$ ，

因此 $\sin i = 1/2.42 = 0.4132 \quad \therefore i = 24^\circ 24'$ 。

6. 光密介質對於空氣之臨界角，較光疎介質對於空氣之臨界角爲小，何故？

解 空氣對於光密介質之折射率，較空氣對於光疎介質之折射率爲小，故其臨界角亦小。

7. 金剛石光耀奪目，是何緣故？

解 由上面第5題知金剛石對於空氣之臨界角甚小，故常生全反射之現象，因此光耀奪目。

8. 將一尺長之棒垂直插入酒精中，自上方觀之，長約若干？

解 觀察之長 = 折射率 $\times$ 實際之長，今空氣對於酒精之折射率為 $1/1.36$ ，故觀察之長 = $1/1.36 \times 1 = 0.735$ 尺。

9. 秋夜納涼時，每見星光閃爍不定，何故？

解 因氣流關係，空氣上下之密度常變化不已，其折射率亦常在變異，亦即折射線之方向隨之變動不定，故所見星光閃爍不定。

10. 日光從球形水瓶中透過時，可以使火柴燃着，何故？

解 球形水瓶與凸透鏡相似，故日光透過時能會聚於一點，可使火柴燃着。

11. 由凸透鏡所成之像，若與實物之大小恰相等，則像與透鏡間之距離，等於焦距之二倍，試證明之。

解 $S/S' = a/b$ ，今 $S = S'$ ，則 $a/b = 1$ ，即 $a = b$ ，像距等於物距，又 $1/a + 1/b = 1/f$ ，即 $1/b + 1/b = 1/f$ ， $\therefore b = 2f$ ，此即像距為焦距之二倍。

12. 試計算折射率為 $3/2$ ，曲率半徑 30 厘米之平凸透鏡之焦距。

解 $1/f = (n-1)(1/R + 1/R')$ ，今 $n = 3/2$ ， $R = 30$ 厘米， $R' = \infty$ ，代入得 $1/f = (3/2 - 1)(1/30 + 1/\infty) = 1/60$ ， $\therefore f = 60$ 厘米。

13. 置物體於透鏡前 30 厘米處，像生於透鏡後 10 厘米處，求透鏡之焦距。又此透鏡為凸透鏡，抑為凹透鏡？

解 $1/a + 1/b = 1/f$ ，今 $a = 30$ 厘米 $b = 10$ 厘米，代入得 $1/30 + 1/10 = 1/f$ ，即 $1/f = 4/30$ ， $\therefore f = 30/4 = 7.5$ 厘米，此透鏡之焦距為 7.5 厘米，因其為正，故知此透鏡為凸透鏡。

14. 如上題，若像與物體同在透鏡之一側，距鏡 3 厘米，試

求其焦距，又此透鏡為凸透鏡，抑為凹透鏡？

解 依公式 $1/a + 1/b = 1/f$ ，今 $a = 30$ 厘米， $b = -3$ 厘米，
(因像與物體同在透鏡之一側故像距應為負) 代入得 $1/f = 1/30 - 1/3 = -9/30$ ， $\therefore f = -30/9 = -3.33$ 厘米。

答此透鏡之焦距為 3.33 厘米，因其為負，故知此透鏡為凹透鏡。

15. 設燭火與屏風之距離為 36 厘米，今有一焦距為 8 厘米之凸透鏡，欲使屏上生成燭火之實像，則透鏡應置於何處？

解 設透鏡置於離屏風 x 厘米處，則燭火離透鏡應為 $36 - x$ 厘米，代入透鏡公式得 $1/(36 - x) + 1/x = 1/8$ ， $x^2 - 36x + 288 = 0$ ，解之得 $x = 24$ 厘米，或 $x = 12$ 厘米。

答透鏡應置於離屏風 24 厘米或 12 厘米處。

16. 置長 5 厘米之實物於焦距為 8 厘米之凸透鏡前 12 厘米處，求所生之像之位置，大小及性質。

解 a. 依公式 $1/a + 1/b = 1/f$ ，今 $a = 12$ 厘米， $f = 8$ 厘米，代入得 $1/12 + 1/b = 1/8$ ，即 $1/b = 1/8 - 1/12$ ， $\therefore b = 24$ 厘米。

b. 依公式 $S/S' = a/b$ ，今 $S = 5$ 厘米， $a = 12$ 厘米， $b = 24$ 厘米，代入得 $5/S' = 12/24$ ， $\therefore S' = 10$ 厘米。

答所生之像為放大倒立之實像在鏡後 24 厘米處。

17. 置長 5 厘米之實物於焦距為 15 厘米之凹透鏡前 10 厘米處，求所生之像之位置，大小及性質。

解 a. 依公式 $1/a + 1/b = -1/f$ ，今 $a = 10$ 厘米， $f = 15$ 厘米，代入得 $1/10 + 1/b = -1/15$ ，即 $1/b = -1/15 - 1/10$ ， $\therefore b = -6$ 厘米，即在鏡前 6 厘米處。

b. 依公式 $S/S' = a/b$ ，今 $a = 10$ 厘米， $b = 6$ 厘米，

$S=5$ 厘米，代入得 $5/S'=10/6$ ， $\therefore S'=3$ 厘米。

答所生之像為縮小直立之虛像，在鏡前6厘米處。

18. 置物體於凹透鏡前50厘米處，其所生之像等於實物之 $1/5$ ，求此透鏡之焦距。

解 $S/S'=a/b$ ，今 $a=50$ 厘米， $S'=S/5$ ，代入得 $S/(S/5)=50/b$ ， $\therefore b=10$ 厘米，又 $1/a+1/b=1/f$ ，今 $a=50$ 厘米， $b=-10$ 厘米（因凹透鏡所生之像為虛像，故像距為負）。代入得 $1/50-1/10=1/f$ ， $\therefore f=-12.5$ 厘米。

答此透鏡之焦距為12.5厘米。

19. 設有一焦距為10厘米之凸透鏡，欲造成較燭火增大一倍之(a)實像(b)虛像，則燭火與透鏡之距離當若何？

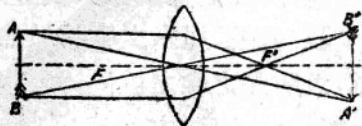
解 a. 依公式 $S/S'=a/b$ ，今 $S'=2S$ ，代入得 $1/2=a/b$ ， $b=2a$ ，又 $1/a+1/b=1/f$ ，今 $f=10$ 厘米，則 $1/a+1/b=1/10$ ，又以 $b=2a$ 代入得 $1/a+1/2a=1/10$ ， $\therefore a=15$ 厘米，燭火與透鏡應距15厘米。

b. 如上(a)，但 b 應為負故得 $1/a-1/2a=1/10$ ，

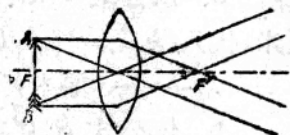
$\therefore a=5$ 厘米，燭火與透鏡應距5厘米。

20. 設有一兩面曲率相同之雙凸透鏡，置實物於(a)距鏡二倍焦距處，(b)主焦點上，試分別作圖，以求其像。

解 a 如圖實物置於二倍焦距處，則像生於鏡後二倍焦距處，與實物同大倒立之實像。



b. 如圖實物置於主焦點上，則像生於無窮遠處。



問 題 二 十 六 (原書 70 頁)

1. 天空之中，水滴常有，而虹霓不常有，何故？

解 水滴之色散常不在 40° — 42° 或 51° — 54° 之間，因此不能射入吾人目中，故虹霓不常見。

2. 月光所成之光譜，與太陽光譜相同，何故？

解 月爲非光體是被照體，卽爲反射太陽之光，故其光譜與太陽相同。

3. 星雲之光譜，屬明線光譜，星雲之狀態如何？

解 凡高溫度之汽所成之光譜，叫做明線光譜，又是吸收光譜，故星雲之狀態判定爲高溫度之氣體。

4. 欲檢驗藥品中是否含有鈉元素，當用何法？

解 鈉及其化合物在本生燈燄中燒之，則現黃色光，故欲檢驗藥品中是否含有鈉元素，祇須用石棉醃藥品放在本生燈燄中燒之，若現黃色，則知其中必含有鈉元素。

5. 洗照相之暗室內，皆用紅燈，何故？

解 因紅色之燈祇能射出紅色光，紅光的化學作用極弱，能不使化學藥品起反應。

6. 黃磷在濕空氣中，亦能發光，此光是否爲磷光，何故？

解 濕空氣中仍含有氧，故黃磷雖在濕空氣中仍能與氧化合(卽燃燒)而發光，故此光非爲磷光，而是磷燃燒之光。

7. 在日光與燈光下，所見綢緞之顏色略有差異，何故？

解 綢緞之顏色由反射而得，但日光與燈光所現之光譜不同，故其反射光亦略有不同。

8. 雨雲何以成爲黑色？

解 雨雲都為水滴所成，太陽光均被水滴反射而出並不透過而達地面，故雨雲成為黑色。

9. 黑色物體，既能吸收各色光線，何以仍可見其存在？

解 黑色物體，雖能吸收各色光線，但其周圍之物體可能反射光線，故可見黑色物體之存在。

10. 黃色顏料，置於綠電燈之下，當呈何色？

解 黃色顏料祇能反射橙黃綠三色光，其餘各色光均被吸收，若置於綠色電燈下則綠光被反射且無他光反射，故呈綠色。

問題二十七 (原書 85—86 頁)

1. 驟進電影院時，必覺其中黑暗如漆，歷時稍久，始能窺見四座情形，試言其故。

解 室外光線太強，瞳孔因此收縮，今突然走進室內，則瞳孔一時不易放大，故覺其黑暗如漆；歷時稍久，瞳孔逐漸放大，故能窺見四座情形。

2. 試舉出網膜上所成物像之各項性質。

解 網膜上造成縮小倒立之實像，在物體移去後，此像尚可存留至 $1/10$ 秒之久，而後消失，可再映他像。

3. 求明視距離為 15 厘米之近視眼，所用眼鏡之度數。

解 正常之眼其明視距離為 25 厘米，此人之明視距離為 15 厘米，又依公式 $1/f_1 + 1/f_2 = 1/F$ ，(公式之來源可參閱新科學書店出版之嚴濟慈高中物理學習題詳解下冊 168 頁 12 題)。又公式 $1/a + 1/b = 1/f$ ，則此人未戴眼鏡前應為 $1/15 + 1/b = 1/f_1$ ，又此人戴眼鏡後應為 $1/25 + 1/b = 1/F$ ，則 $1/15 + 1/b + 1/f_2 = 1/F = 1/25 + 1/b$ ，