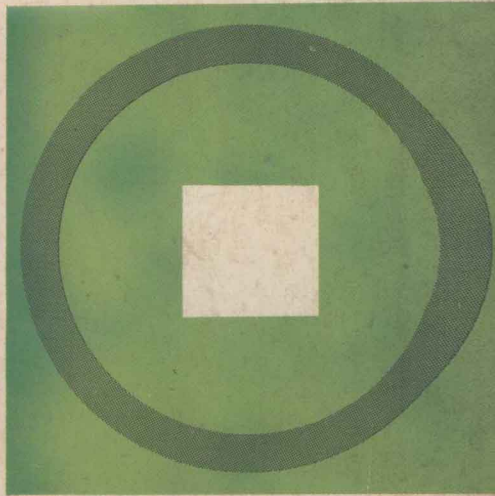
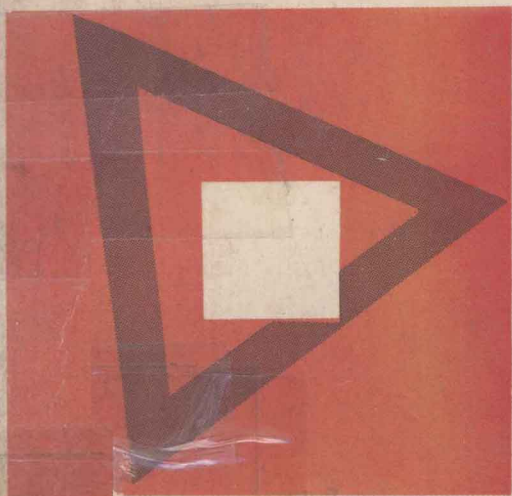

高中PSSC

精 準 物 理

下 冊

師大附中 李 偉 編著



精準出版社印行

高中PSSC
精 準 物 理

李 偉 編 著

下 冊

精 準 出 版 社 印 行

高中PSSC精準物理下冊

編著者：李偉
出版兼發行：精準出版社

澳門大馬路348號二樓F座

印刷者：振興印刷公司
澳門龍崧街152號地下

定價港幣 十元正

高中PSSC

精準物理

一、本書內容特色：

1 公式要點精華	(1)重要觀念整理。 (2)獨特整套解題公式，極富啓發性與思考性。
2 各型問題分類整理	(1)有系統的介紹基本觀念及原理。 (2)注重思考及推理的發展。 (3)確實的掌握了突破大學聯考的應用能力。
3 聯考試題趨向	(1)由聯考趨向掌握複習重點。 (2)聯考命題內容的變化(為配合目前聯考，均改成電腦選擇題)。 (3)聯考命題出現的頻率及趨向。 (4)各題答案附在下題右側，便於同學作題。
4 實力測驗	(1)測驗時間為80分鐘。 (2)注重觀念的推理及計算分析。

二、按進度(力學→電學→原子物理→光學→宇宙學)逐章複習，再重點溫習第5、8、9、10、15、19及23各章，必定可以使同學們增強實力，

三、本書公式皆有嚴謹的根據，若同學們發現有疑難或想知道應用技巧，歡迎來信或親自詢問。

四、希望同學們細心演練，務使熟巧，若覺得精彩實用有所助益時，敬請向其他同學推薦。

五、本書編校力求完善，若同學發現書中有錯謬之處，敬請隨時賜正。

目 錄

CHAPTER 11	光的直進和反射	1
CHAPTER 12	光的折射和透鏡	33
CHAPTER 13	彈性繩上的波動和水波	91
CHAPTER 14	波的干涉	123
CHAPTER 15	光 波	151
CHAPTER 16	電的本質與庫侖定律	189
CHAPTER 17	電荷在電場中的能量與運動	229
CHAPTER 18	電 路	267
CHAPTER 19	磁 場	307
CHAPTER 20	電磁感應與電磁波	345
CHAPTER 21	探測原子	373
CHAPTER 22	光與光電效應	395
CHAPTER 23	電子結構和物質波	419

CHAPTER 11

光的直進和反射

類型題	1	光的吸收作用與顏色
類型題	2	月形盈虧現象
類型題	3	平面鏡成像
類型題	4	球面鏡成像
類型題	5	面鏡組合

壹、公式要點精華

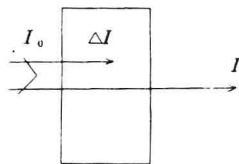
一、光的吸收作用

1. 剩餘率： $a = \frac{I}{I_0}$

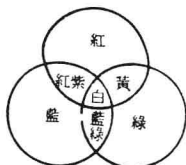
2. 吸收率： $x = \frac{\Delta I}{I_0} = 1 - \frac{I}{I_0} = 1 - a$

3. 經過 n 塊同性質介質後的剩餘強度： $\frac{I}{I_0} = a^n$

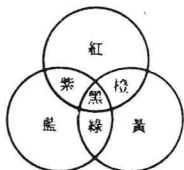
4. 經過 n 塊同性介質後被吸收的總強度： $\frac{\Delta I}{I_0} = 1 - a^n$



二、色光三原色



三、顏料三原色



四、日月蝕

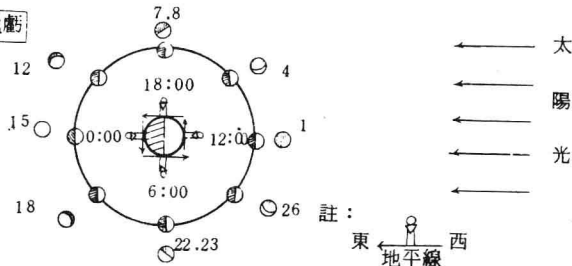
1. 若月球公轉軌道面與地球公轉軌道面平行則每年應有 12 次日蝕 12 次月蝕。

實際上月球與地球公轉軌道面夾角 $5^{\circ}9'$ ，因此每年有 2 次 ~ 4 次的日蝕或月蝕。

2. 日全蝕時，太陽離地球較遠，月球的本影錐體較長，可落於地面。

日環蝕時，太陽離地球較近，月球的本影錐體較短，不能落於地面，在日月聯心綫指向的地面上僅見到太陽成一亮環。

五、月齡與月形盈虧



(1) 月齡	初 一	初二、三	上半月	十 五	下半月	廿八、廿九
	朔日的月	新 月	上 弦 月	望日的月	下 弦 月	殘 月
月形						
特徵	看 不 見	西明東缺	西明東缺	滿 月	東明西缺	東明西缺

(2)

	形	朔	上 弦 月	望	下 弦 月
位	出現於東方	晨 6 : 00	午 12 : 00	晚 6 : 00	晚 12 : 00
	天 頂	午 12 : 00	晚 6 : 00	晚 12 : 00	晨 6 : 00
置	沒於西方	晚 6 : 00	晚 12 : 00	晨 6 : 00	午 12 : 00

六、日落後於赤道正上方仍可見到的同步人造衛星

日落後 n 小時	最小軌道半徑 R	最小軌道高度 H
2	$\frac{2}{\sqrt{3}} Re$	$(\frac{2}{\sqrt{3}} - 1) Re$
3	$\sqrt{2} Re$	$(\sqrt{2} - 1) Re$
4	$2Re$	Re

{ Re : 地球半徑 }

七、反射定律

1. 入射線、法線與反射線共平面。
2. 反射角 = 入射角。
3. 光槓桿原理：當入射線方向不變時，平面鏡旋轉 θ 角，則反射線旋轉 2θ 角。

八、平面鏡

1. 焦距： $f \rightarrow \infty$
2. 像距： $q = -p$
3. 人以速度 \vec{v} 向鏡面運動時，
 - (1) 像對地的速度： $-\vec{v}$
 - (2) 像對人的速度： $-2\vec{v}$
4. 鏡以速度 \vec{v} 向人運動時，
 - (1) 像對地的速度： $2\vec{v}$
 - (2) 像對人的速度： $2\vec{v}$
5. 人以速率 v_1 ，鏡以速率 v_2 相向接近時，
 - (1) 像對地的速率： $v_1 + 2v_2$
 - (2) 像對人的速率： $2(v_1 + v_2)$

6 自平面鏡看自己時，

$$(1) \text{ 所需鏡子長度：} l = \frac{L}{2} \quad \{ L : \text{身高} \}$$

$$(2) \text{ 鏡子底端離地高度：} h = \frac{H}{2} \quad \{ H : \text{眼高} \}$$

$$(3) \text{ 鏡子寬度：} \Delta l = \frac{D-d}{2} \quad \{ D : \text{臉寬}, d : \text{二眼距離} \}$$

7 物高 L ，於鏡前 l_1 ，人立於鏡前 l_2 看物時，所需鏡子長度：

$$l = \frac{l_2}{l_1 + l_2} L$$

九、相交 θ 角二平面鏡成像數目

1 θ 能整除 360° 時成完整的像

$$(1) \frac{360}{\theta} \text{ 爲奇數時：}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{物體置於任意位置：} N = \frac{360}{\theta} \\ \text{物體置於分角線上：} N = \frac{360}{\theta} - 1 \end{array} \right.$$

$$(2) \frac{360}{\theta} \text{ 爲偶數時：} N = \frac{360}{\theta} - 1$$

2 二平面鏡平行對立： $N \rightarrow \infty$

十、球面鏡

$$1 \text{ 焦距：} f = \frac{R}{2}$$

2 成像公式

$$(1) \text{ 高斯式：} \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R}$$

$$(2) \text{ 牛頓式：} S_o S_i = f^2 \quad \{ \text{物焦距 } S_o = p - f ; \text{ 像焦距 } S_i = q - f \}$$

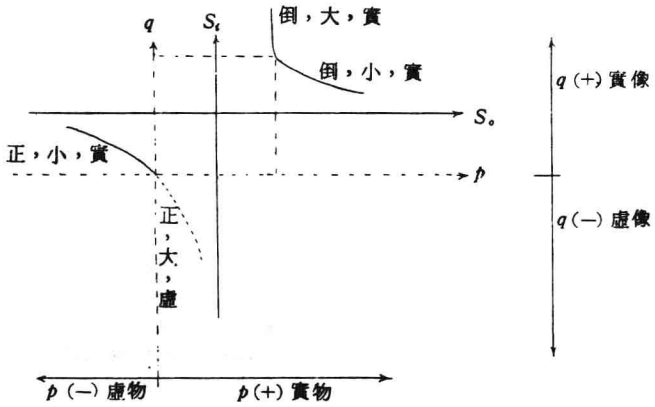
$$(3) \text{ 放大率：} M = \frac{H_i}{H_o} = \frac{q}{p} = \frac{S_i}{f} = \frac{f}{S_o} = \sqrt{\frac{S_i}{S_o}}$$

$$M \begin{cases} + \text{ 爲倒立實像。} \\ - \text{ 爲正立虛像。} \end{cases}$$

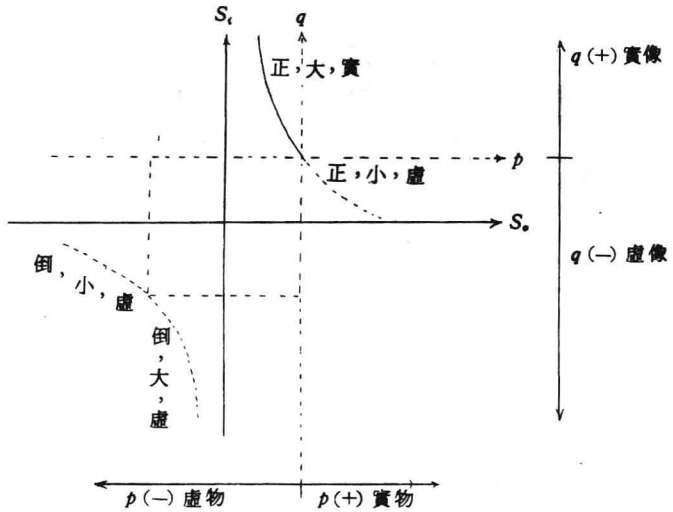
$$(4) \text{ 共軛距：} D = |p - q| = |S_o - S_i| \geq 0$$

3 成像性質

(1) 凹面鏡



(2) 凸面鏡

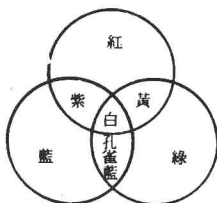


十一、面鏡的組合

1. 成像位置：由 q_r 決定。
2. 成像虛實： q_r $\left\{ \begin{array}{l} + \text{爲實像} \\ - \text{爲虛像} \end{array} \right.$
3. 放大率： $M = M_1 \times M_2 \times \dots$
4. 成像方向： M $\left\{ \begin{array}{l} + \text{爲正立} \\ - \text{爲倒立} \end{array} \right.$

- (A)各色光 (B)白色光 (C)黑色光 (D)黃褐色 (E)無答

解：色光之混合
(相加)



答：(B)

類題：黃、藍兩色光混合呈

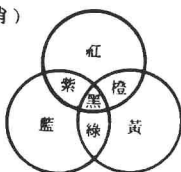
- (A)白色 (B)黃色 (C)藍色 (D)綠色 (E)紫色

答：(A)

6 黃、藍兩種顏料混合呈

- (A)白色 (B)黃色 (C)藍色 (D)綠色 (E)紅色

解：顏料之混合：(相消)



答：(D)

類題：將紅、橙、黃、綠、藍、紫各種顏料相混，則呈現

- (A)各種顏色 (B)白色 (C)黑色 (D)藍色 (E)無答

答：(C)

7 透明體顯現之顏色為

- (A)物體所反射的顏色 (B)物體所吸收的顏色 (C)物體透過光之顏色
(D)以上三種說法均可能 (E)以上無正確答案

解：有色透明體對光線作選擇性的吸收，能穿透的色光即為該透明體的顏色。 答：(C)

類題：日光同時照射於兩層紅玻璃及單層紅玻璃上，則兩層紅玻璃透過之色光較濃，是因為

- (A)透過之紅光較多 (B)其他色光皆被反射之故
(C)二層玻璃對其他色光的吸收作用加重 (D)無適當答案
(E)兩層玻璃之紅色光粒子較多

答：(C)

8 不透明物體的顏色依光之選擇吸收原理而呈顯不同顏色，今白紙畫紅花綠葉，以紅光照射時

- (A)白紙呈紅色 (B)紅花呈黑色 (C)綠葉呈黑色 (D)紅花呈白色
(E)綠葉呈白色

解：不透明體反射之光即為其顏色。

不透明體經白光照射若能全部反射，則呈白色。

答：AC

類題：一學生以四張不同顏色的紙片(A、B、C、D)做實驗，然後以藍光照射，所得結果如右圖所示，答下題

(1)若以白光照射時，A紙片呈

A紅色 B藍色 C黑色

D白色 E綠色 答：B

(2)若以綠光照射時，則下面那一個假設是可能的？

A呈藍色 B呈綠色 C呈紅色 D呈綠色 E以上答案均不對

答：D

	紙片			
	A	B	C	D
在紅光照射下	黑	紅	黑	紅
在藍光照射下	藍	黑	黑	藍

9 黑色信封放在白布上，以黃色光照射，則所見現象為

A白布上有一黑信封 B黃布上有一黑信封 C白布上有一黃信封

D布與信封現黑色 E一片黃色

答：黑色不透明物體表示對所有之色光全部吸收。

答：B

類題：假使你注視紅色物體很長時期(如三十分鐘或更長的時間)後，突然注視白色牆壁，則你看到的白色牆壁呈顯何色？

A白 B紅 C黑 D藍綠 E黃

提示：互補色

答：D

10 下列敘述何者為正確？

A紅外線的化學作用很強

B紫外線的化學作用很強

C照相暗室均用紅色燈照明

D光在真空中速率最快

E光電效應是一種化學作用

答：A紅外線又名熱線，因為其熱效應特別明顯，而且紅外線感光效應也很強。紫外線的化學效應很強。

E光電效應—光子與原子中的電子碰撞，將電子撞離原子，為一物理作用。

答：BCD

類題：熱熨斗所輻射之光線可被下列何種感受？

A人眼

B光電管

C照相底片

D溫度計

E雲霧室

提示：熱熨斗所輻射之光線為紅外線

答：CD

11 下列那些現象是光綫直進的結果有關？

A影的形成

B月蝕

C針孔成像

D早晨所見太陽位置比實際位置高

E吾人所見水中之魚較實際位置為高

答：B、E因光之折射。

答：ABC

類題：池中所映明月像，無風時輪廓清晰，有風時則呈崩離析碎，是因為

A水面之單向反射

B水面之漫射

C水面之折射

D水面之吸收

E水面的干涉

答：B

類型題2 月形盈虧現象

1 下列敘述何者正確？

- A 月球自轉週期 = 27.3 日
 B 月球繞地球週期 = 27.3 日
 C 月球繞太陽週期 = 365 日
 D 在月球看恒星繞月週期 = 27.3 日
 E 在月球看地球繞月週期 = ∞ (不動)

圖：月球的一面永遠對著地球，因此當繞地球轉一週時，其本身亦相當於自轉一週。

答：A B C D E

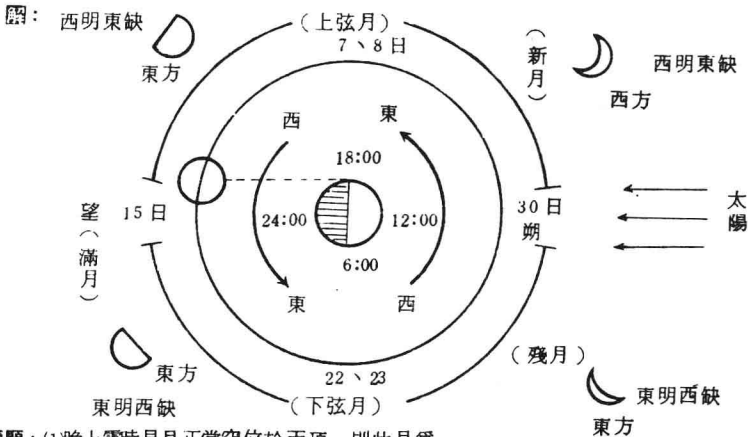
類題：下列敘述何者正確？

- A 地球自轉週期 = 1 恒星日
 B 地球繞太陽週期 = 365 太陽日
 C 在地球上見恒星繞地球週期 = 1 恒星日
 D 在地球上見太陽繞地球週期 = 1 太陽日
 E 在地球上見月球，連續在同位置每天落後約 50 分鐘。

答：A B C D E

2 若在下午六時見月自東方升起，則此日約為農曆

- A 初一 B 初七 C 十五 D 二十二 E 三十



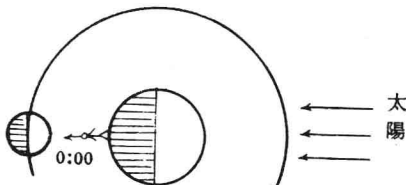
答：C

類題：(1)晚上零時見月正當空位於天頂，則此月為

- A 下弦月 B 上弦月 C 滿月 D 新月 E 無此情形

答：C

提示：



類題：(2)晚間常見一半月球

- A非月蝕 B是上弦月或下弦月 C是月蝕
D因月球被太陽照射面部份不正對著地球之故
E因月球被太陽照射面部正對著地球之故

答：A B D

3 我們所見的月亮於午夜自東方升起之月形是

- A上弦月 B下弦月 C滿月 D新月 E無此情形

解：同例2

答：E

類題：(1)下列敘述何者為正確？

- A新月是陰曆三、四、五日 B新月是向西彎之眉月
C殘月是陰曆24日、25日 D殘月是向東彎曲之眉月
E殘月是午夜過後在東方出現

答：A B C D E

類題：(2)某日下午3時東昇之月具有下列何性質？

- A必為新月 B必為下弦月 C必為西明東缺者
D該日晚上九時月亮在頭頂 E該日約為陰曆十一日左右

答：C D E

4 日蝕發生約在農曆的

- A初一 B初七 C十五日 D二十二日 E二十九日或三十日

解：地球、月亮、太陽成一線產生日蝕。

答：A E

類題：何時見到日全蝕較有可能？

- A春天 B夏天 C秋天 D冬天 E無答
 提示：日地距遠時易見日全蝕，近時易見日環蝕。

答：B

5 月蝕發生的時候是

- A滿月 B新月 C下弦月 D上弦月

解：月亮、地球、太陽成一線。

答：A

類題：日蝕往往發生在：

- A上弦月 B滿月 C新月 D下弦月

答：C

6 光源較物體為大時，則有本影及半影之不同而且

- A本影及半影之亮度皆相同 B半影各部分之亮度相同，而本影之亮度由內向外漸減
C本影各部分黑暗一致，半影自本影向外亮度漸增 D本影之亮度自本影向外漸減

解：本影—光源的所有光線完全不能到達的黑暗部分。

半影—仍有部份光線到達的較淡部分。

答：C

類題：(1)點光源照射物體時：

- A不能成影 B只能成本影 C只能成半影 D可成本影與半影
E不能成半影

答：B E

類題：(2)一物之直徑較光源直徑為小，當物在光源與屏幕之連線上向屏幕移近時，則屏幕上之影：

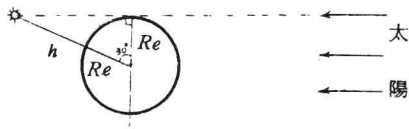
- (A) 半影增大 (B) 半影減小 (C) 本影增大 (D) 本影減小 (E) 本影大小不變

答：(B)(C)

7 日落 2 小時後在赤道正上方仍可看到的同步衛星其最小高度為

- (A) $\frac{2\sqrt{3}}{3}Re$ (B) $\frac{\sqrt{2}}{2}Re$ (C) Re (D) $\frac{\sqrt{2}}{2}Re - \frac{1}{2}Re$
 (E) $\frac{2\sqrt{3}}{3}Re - Re$

解：



$$h + Re = \frac{Re}{\cos 30^\circ} = \frac{2\sqrt{3}}{3}Re$$

答：(E)

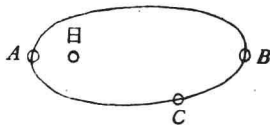
類題：日落後 4 小時在赤道上方仍可看到的同步衛星，其最小高度為

- (A) Re (B) $2Re$ (C) $\frac{\sqrt{2}}{2}Re$ (D) $\frac{\sqrt{3}}{2}Re - Re$
 (E) $\frac{2\sqrt{3}}{3}Re - 1.5Re$

答：(A)

8 若地球繞太陽為橢圓：

- (A) 發生日環蝕可能之地點為 A
 (B) 發生日環蝕可能之地點為 B
 (C) 發生日環蝕可能之地點為 C
 (D) 發生日全蝕之可能地點為 A
 (E) 發生日全蝕之可能地點為 B



圖：日全蝕時，太陽離地球較遠，月球的本影錐體較長，可落於地面，因此在遠日點時可發生日全蝕。

日環蝕時，太陽離地球較近，月球的本影錐體較短，不能落於地面，在日月聯心線指向的地面上僅見到太陽成一亮環。因此在近日點可能發生日環蝕。

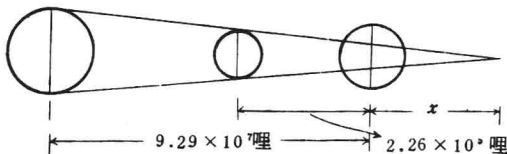
答：(A)(E)

類題：已知太陽、地球與月球之直徑分別為 8.64×10^8 哩、 7.92×10^8 哩及 2.16×10^8 哩，自地球至太陽以及自地球至月球之距離均有相當之變化，茲假設當地球至太陽之距離為 9.29×10^7 哩以及地球至月球之距離為 2.26×10^8 哩時發生日蝕，則月球本影之長度為？

- (A) 4.64×10^8 哩 (B) 2.32×10^8 哩 (C) 4.64×10^8 哩 (D) 2.32×10^8 哩

☐ 4.64×10^4 哩

提示：由 $\frac{2.26 \times 10^3 + x}{9.29 \times 10^7 + x} = \frac{2.16 \times 10^3}{8.64 \times 10^7}$ 先求 x

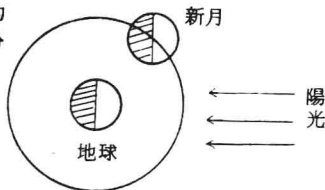


☐：☐

9 假設你站在月球上，地球正好出現在你的頭頂上，此時地球上的人所見到是新月，則你在月球所見到的地球是

- ☐全部明亮 ☐半圓形明亮 ☐全部陰暗 ☐環狀明亮 ☐約 $\frac{3}{4}$ 部分明亮

☐：如圖，新月時；月球在地球和太陽聯線的側方，故站在月球上的人看到地球的部分為約 $\frac{3}{4}$ 明亮。



☐：☐

類題：從地球觀察月亮，恒只見月球之一面，今已知月球之盈虧週期約為 29.5 天，則從月球上觀察地球可見地球

- ☐東昇西落 ☐西昇東落 ☐在空中某處自轉 ☐地球亦有盈虧現象其週期亦有 29.5 天 ☐地球之盈虧現象不定 ☐：☐☐

10 當月球進入地球的半影時，月亮上的太空人則見

- ☐太陽成偏蝕天空上之青色減弱 ☐僅是月球表面亮度減少並無蝕的現象
☐太陽成偏蝕天空漆黑 ☐如同地球上所見日全蝕相同 ☐皆非

☐：半影仍有部分光線可到達，故月球上的人看太陽為偏蝕。

又月球上因無空氣的散射作用，故天空呈漆黑。

☐：☐

類題：若光速降低到與音速相同則我們所見的月蝕自初虧至復圓的全部時間為

- ☐會增長 ☐會縮短 ☐不一定 ☐不變 ☐以上皆非 ☐：☐

類型題 3 平面鏡成像

1 入射線之方向不變而平面鏡轉 θ 角，則反射線轉