

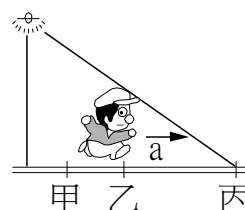
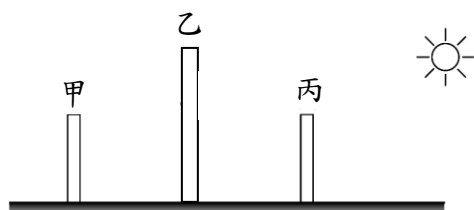
§ [ 光的直進 ] 理化補充習題

【有\*\*記號者，請填寫計算過程到理化計算本中】

1.下列哪些現象與『光的直進』無關？ 2、3、8、10、17、20、21、23。

- (1) 影子的形成；(2) 星光的閃爍；(3) 白天的天空為藍色；(4) 日食、月食；(5) 立竿見影；
- (6) 木匠以一目判斷木板平直與否；(7) 下達「向右看齊」的口令時，同學們以視線互相看齊
- (8) 木雨後的彩虹；(9) 計時工具「日晷」；(10) 游泳池的水深比實際看到的還要深；
- (11) 針孔成像；(12) 皮影戲；(13) 光經柵欄成線狀；(14)張口不見胃；(15) 無法看見背後的人；
- (16) 狙擊手瞄準敵人開槍；(17) 光的色散；(18) 光的反射；(19) 衣可蔽體；(20) 光陰似箭；
- (21) 五光十色；(22) 陽光穿過樹葉空隙投射到地面所形成的小圓點；(23) 由地球看夕陽；
- (24) 夜晚室外可見亮室內的人。

2.如下圖，有三支竹竿(其中甲、丙等高)，在陽光下所產生的影長大小關係？ 乙 > 甲 = 丙。



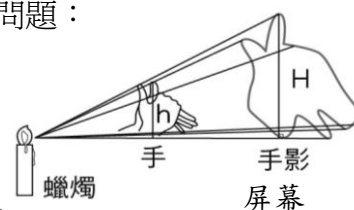
3.如右上圖，馬力歐由路燈下向右跑步回家，則關於馬力歐在甲、乙、丙三個位置所形成的影子長度大小關係為？ 甲 < 乙 < 丙。

4.是非題(有錯誤者，請訂正)：

- ① (  ) 太陽光的光線為放射狀。 太陽光的光線為平行光
- ② (  ) 離我們近的路燈，其光線為平行狀。 路燈是點光源，光線為放射狀
- ③ (  ) 長方形的影子一定與長方形的物體有關。 不一定
- ④ (  ) 竿影和光源恆在竹竿的兩側。 \_\_\_\_\_
- ⑤ (  ) 針孔成像產生像的大小，一定比原物體小。 不一定
- ⑥ (  ) 針孔成像實驗時，針孔愈大，像愈清晰。 像愈模糊

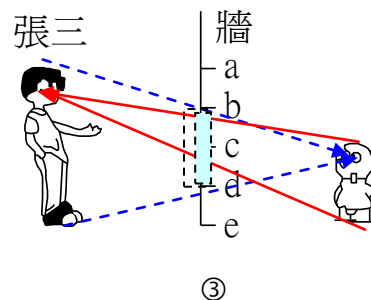
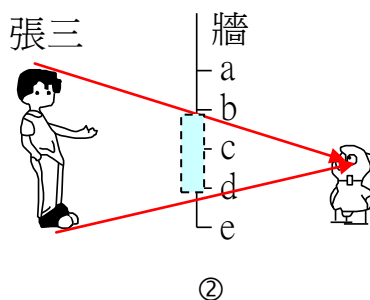
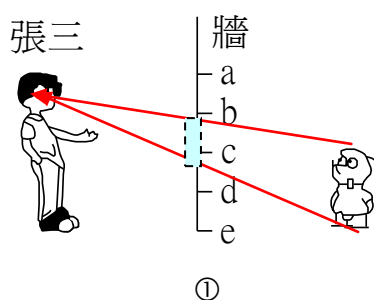
5.附圖是小東在暗室中，以蠟燭和手在屏幕上做影子的遊戲，試回答下列問題：

- ① 蠟燭、屏幕不動，將手移近蠟燭，影子大小變化？ 變大。
- ② 手、屏幕不動，將蠟燭遠離手，影子大小變化？ 變小。
- ③ 蠟燭、手不動，將屏幕接近手，影子大小變化？ 變小。
- ④ 蠟燭、屏幕不動，將手接近屏幕，影子大小變化？ 變小。



6.張三與他的兒子小四分別立於一面牆的兩邊，如附圖所示。則：(作圖)

- ① 若要在牆上開個窗子，使張三能夠看見小四的全身，則所需的最小窗子位置應為何處？
- ② 若要在牆上開個窗子，使小四能夠看見張三的全身，則所需的最小窗子位置應為何處？
- ③ 若要在牆上開個窗子，使兩人彼此都能看到對方的全身，則所需的最小窗子位置應為何處？

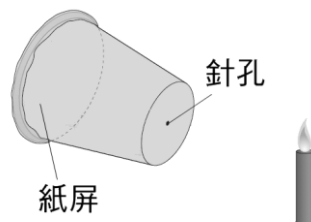


7.有關針孔成像的性質，則：

① 針孔成像是光的直進性質造成的結果。

② 針孔成像其像的性質是：(打  $\checkmark$ )

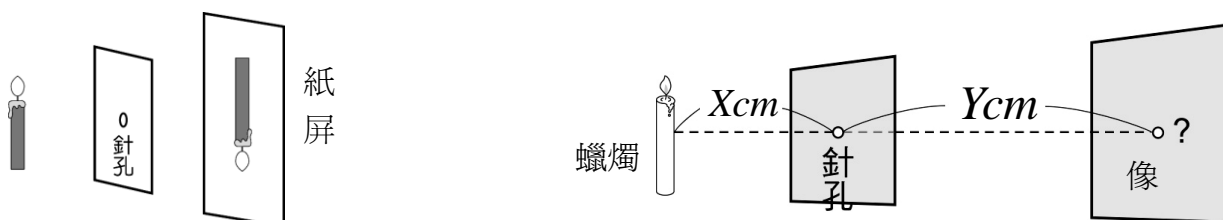
- ① 像的正立倒立： 倒立       正立
- ② 像與物之左右： 左右相反       左右相同
- ③ 像與物之上下： 上下顛倒       上下相同
- ④ 像的實像虛像： 實像       虛像
- ⑤ 像的大小相等： 都有可能       比原物小       與原物相等       比原物大



- ③ 若在紙杯背面再刺五個小孔，總共會有6個像，且大小是否相等？是。
- ④ ( **B** ) 如果針孔成像裝置的針孔開得太大時，則在紙屏上的成像會發生什麼變化？  
 (A)沒有變化 (B)形成一圈亮區 (C)形成清晰正立的像 (D)像的面積縮小。
- ⑤ 針孔愈大，成像愈模糊 (填：清晰、模糊)，愈亮 (填：亮、暗)。

8.如下圖為針孔成像的實驗裝置，則回答下列問題：

- ① 當針孔向左移，靠近燭火時，則紙屏上的像將如何變化？變大。(變大、變小、不變)
- ② 當蠟燭向右移，靠近針孔時，則紙屏上的像將如何變化？變大。(變大、變小、不變)
- ③ 當紙屏向左移，靠近針孔時，則紙屏上的像將如何變化？變小。(變大、變小、不變)



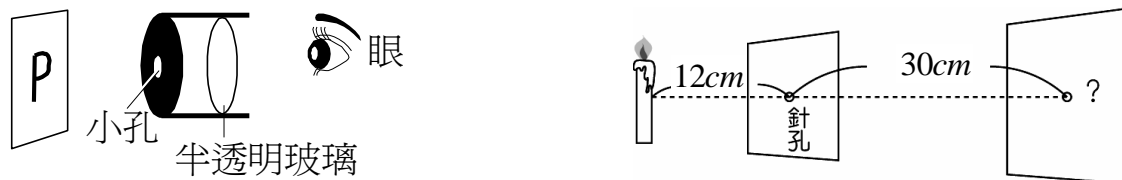
9.如右上圖為針孔成像的實驗裝置，則回答下列問題：

- ① 當  $X > Y$  時，蠟燭的大小 > 像的大小。(填：>、=、<)
- ② 當  $X = Y$  時，蠟燭的大小 = 像的大小。(填：>、=、<)
- ③ 當  $X < Y$  時，蠟燭的大小 < 像的大小。(填：>、=、<)

⇒ KEY：左右哪一個三角形的高愈長，其三角形的底就愈長 (高相等，底也相等)

10. ( **A** ) U 型燈管，經針孔成像，像會在屏上呈現何種字型？ (A)  $\cap$  (B)  $\cup$  (C)  $\supset$  (D)  $\subset$ 。

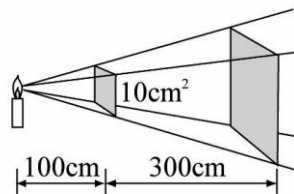
11. ( **D** ) 附圖為針孔照相機，則「p」字在人眼所見的針孔像為何？(A) p (B) q (C) b (D) d



\*\*12.如右上圖為針孔成像的實驗裝置，蠟燭長10公分，則紙屏上像的長度為25公分。

\*\*13.小華身高1.8公尺，在太陽光底下的影長為30公分，此時小華身旁的高塔影長為 3公尺，由此可以推斷高塔的實際高度為18公尺。

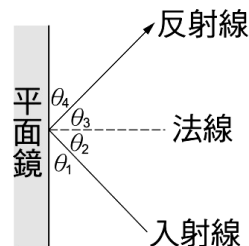
\*\*14.如圖，有一不透明物體的面積為 $10\text{cm}^2$ ，將其置於距離點光源 $100\text{cm}$ 處，則距該物體後方 $300\text{cm}$ 的牆壁上，出現影子的面積為 $160\text{cm}^2$ 。



§ [ 面鏡成像 ] 理化補充習題

【有\*\*記號者，請填寫計算過程到理化計算本中】

1. 參考附圖反射關係的角度示意，有一束光線射向平面鏡，則：

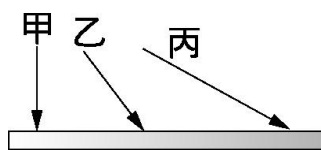


- ① 何者為「入射角」：θ<sub>2</sub>。(選填：θ<sub>1</sub>、θ<sub>2</sub>、θ<sub>3</sub>、θ<sub>4</sub>)
- ② 何者為「反射角」：θ<sub>3</sub>。(選填：θ<sub>1</sub>、θ<sub>2</sub>、θ<sub>3</sub>、θ<sub>4</sub>)
- ③ 角度大小比較：θ<sub>1</sub> = θ<sub>4</sub>；θ<sub>2</sub> = θ<sub>3</sub>。(選填：>、=、<)

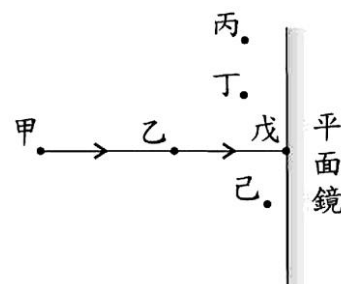
2. 光線照在下列哪些物體表面時，不遵守反射定律？無，全部表面都遵守。

(甲)平面鏡；(乙)玻璃杯；(丙)凹面鏡；(丁)灰塵；(戊)砂紙。

3. 甲、乙、丙三光線入射某光滑平面，如下左圖，則入射角的大小關係？甲 < 乙 < 丙。

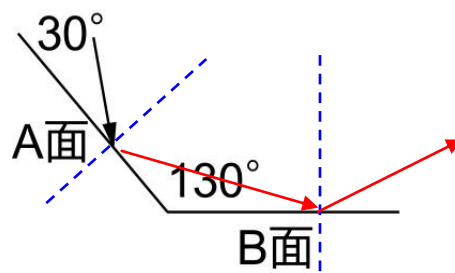
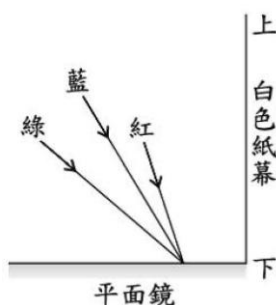


4. 如右圖所示，有一束光線由甲點發射，經過乙點後垂直射至平面鏡上的戊點，則反射的光射所經過的路徑應為下列何者？A。



- (A) 戊→乙 (B) 戊→丙 (C) 戊→丁 (D) 戊→己。

5. 有三束不同顏色的光線以不同入射角射向平面鏡，如附圖所示。若此三束光線經平面鏡反射後，在右方與平面鏡垂直的白色紙幕上顯示出三個光點，則在白色紙幕上所看到的光點顏色，由上到下依序為何？D。(A)綠、藍、紅 (B)藍、綠、紅 (C)紅、綠、藍 (D)紅、藍、綠。



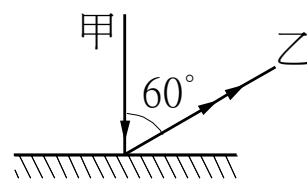
6. 如右圖所示，A 及 B 皆平面鏡其夾角為 130 度，光線與 A 面夾 30 度角入射，則：

- ① 請畫出光線射向 A、B 平面鏡的反射光路圖。
- ② 光線射向 A 鏡面時之入射角 60 度；反射角 60 度。
- ③ 光線射向 A，又射向 B 鏡面時之入射角 70 度；反射角 70 度。

7. 一束光線與平面鏡成 90° 角入射，則當鏡面逆時針轉動 10° 時，此時反射角 10 度。

8. ( D ) 右圖中，要使入射光甲沿乙的方向反射，平面鏡應如何？

- (A) 逆時鐘方向轉動 60° (B) 逆時鐘方向轉動 30°
- (C) 順時鐘方向轉動 60° (D) 順時鐘方向轉動 30°



9. ( D ) 一平面鏡與地面成 45°，人立於鏡前，則鏡中之像如何？

- (A) 與人平行 (B) 與地面成 90° (C) 與地面成 45° (D) 與地面平行

10. 一平面鏡鏡面朝西，某人在鏡前朝東南方向走，則：

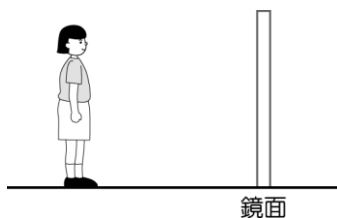
- ① 平面鏡內像的大小變化？不變。② 平面鏡內像的移動方向？西南。

11. ( B ) 在白紙上自左而右寫英文字母 pqbd，面對平面鏡成像，則鏡中的像自左而右是下列哪一項？(A) qpbd (B) bdpq (C) pqbd (D) dbqp。

12. 白天室內沒有光源仍可看見物體的存在，是因物體  漫射  單向反射 所致。

13.如下圖，姿寧身高165cm，站在平面鏡前3公尺處，則：

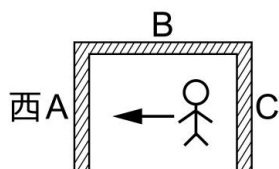
- ① 平面鏡像性質：① 大小相等 ② 方向相反 ③ 物距=像距 ④ 正立虛像。
- ② 鏡中姿寧的像，高度165 cm；姿寧與鏡中的像相距6公尺。
- ③ 承上，若姿寧向右移動 2 公尺，則像將向左（左、右）移動2公尺。



14.小叮噹在房間牆壁上貼了一張視力檢定表，如右上圖，已知測量視力時，人與檢定表應保持 5 公尺距離，但房間的寬度只有 4 公尺，為了解決問題，小叮噹在檢定表的對面牆上掛平面鏡。請問：測量視力時，小叮噹應面對平面鏡，且人與平面鏡應相距1公尺，才能正確檢定視力？

15.小華身高180公分、眼睛距頭頂8公分，今欲懸掛一平面鏡，能夠看見其全身像，則所需最小鏡長為X公分，鏡底距離地面為Y公分，則：X=90，Y=86。

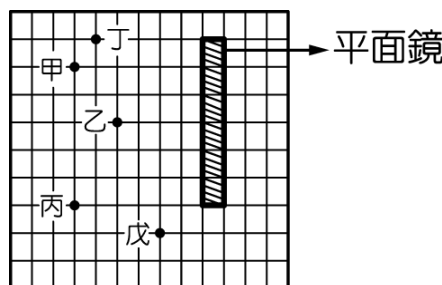
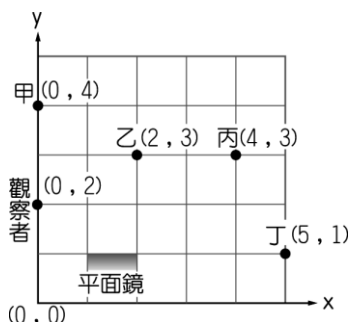
16.某生在電梯中如附圖，向西邊的鏡子移動，則 A、B、C 三個鏡子經一次反射所成的像之移動，應該為何？對 A 鏡，向東；對 B 鏡，向西；對 C 鏡，向東。



17. ( D ) 如右上圖，宸鋒將一塊平面鏡放在桌上，並在天花板上畫了□、○、△ 三個圖形，請問他若想看到△，應將平面鏡如何移動，才能順利看到？

- (A)將平面鏡水平向左移 (B)將平面鏡垂直向上移
- (C)將平面鏡垂直向下移 (D)將平面鏡水平向右移。

18.在水平地面的平面座標上，觀察者在位置 (1, 1) 到位置 (2, 1) 放置一大平面鏡，且觀察者甲、乙、丙和丁五人的位置如下圖。經由平面鏡的反射，觀察者最可能從鏡中看到哪一個人的像？丙。

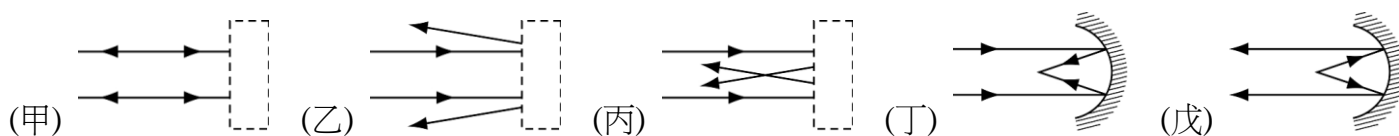


19.如右圖中甲、乙、丙、丁、戊五個人，立於平面鏡前的固定位置，則：

- ① 戊能從鏡內看到哪些人的像？甲乙丁；看不到鏡內哪些人的像？丙戊。
- ② 乙能從鏡內看到哪些人的像？甲乙丙丁戊；看不到鏡內哪些人的像？無。

20. 下列關於 (A) 平面鏡、(B) 凹面鏡、(C) 凸面鏡可能成像的敘述，則：(填代號 A、B、C)

- ① 能成「正立」像者：ABC；能成「倒立」像者：B；能成「虛像」者：ABC；能成「實像」者：B。
- ② 能成「放大」像者：B；能成「縮小」像者：BC；能成「相等」像者：AB。
- ③ 能成「正立虛像」者：ABC；只能形成「正立相等虛像」者：A；只能形成「正立縮小虛像」者：C；能有「正倒立、放大縮小相等、實虛像」的各種可能像者：B。
- ④ 有「會聚光線」特性者：B；有「發散光線」特性者：C。
- ⑤ 應用「光的反射」原理者：ABC。
- ⑥ 手電筒、車前燈、探照燈、太陽能集熱器、耳鼻喉科醫生使用的反射鏡等，是B之應用。
- ⑦ 汽車後視鏡、山路彎道邊的反射鏡、裝設在超商天花板角落的面鏡，是C之應用。
- ⑧ 哈哈鏡，是應用B、C之組合，而產生的趣味效果。
- ⑨ 甲、乙、丙為光線行進路徑，虛線框內的可能鏡種分別為何？  
甲：A；乙：C；丙：B。



- ⑩ 丁、戊是B (填代號 A、B、C)；從丁、戊兩圖中判斷太陽爐是利用丁圖的原理；車燈是利用戊圖的原理。(填：丁、戊)

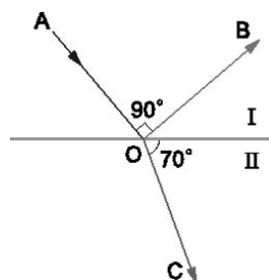
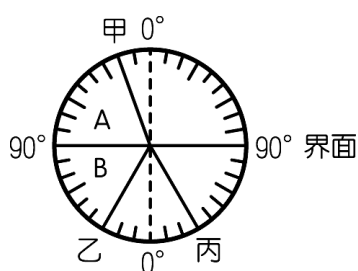
## § [ 透鏡成像 ] 理化補充習題

## 【有\*\*記號者，請填寫計算過程到理化計算本中】

1. 下列何者不是屬於「光的折射」現象或應用？ ABCJM。(提示：有五個)  
 (A)影子 (B)日食、月食 (C)針孔成像 (D)海市蜃樓 (E)游泳池的底部看起來比實際淺  
 (F)雨後天空的彩虹 (G)筷子插入盛水的燒杯中，從水面上看到，筷子好像斷成兩截  
 (H)晚上看到星辰常閃爍不定 (I)凸透鏡可會聚光線 (J)平靜無波的湖面上有山的倒影  
 (K)陽光通過三稜鏡後，分散成許多不同顏色的光 (L)光由水中進入空氣中，折射線偏離法線  
 (M)樹蔭底下常有小圓形亮點 (N)近視及遠視眼鏡 (O)水中的魚看起來比實際淺。
2. 光速為每秒 30萬 公里 =  $3 \times 10^5$  Km/s =  $3 \times 10^8$  m/s。
- \*\*3. 已知光在空氣中的傳播速率為  $3 \times 10^8$  公尺/秒，則一光年大約相當於多少公尺？ A。  
 (A) $10^{16}$  (B) $10^{15}$  (C) $10^{14}$  (D) $10^{13}$ 。
4. 天狼星距離地球約 20.5 光年，若今有一道光由天狼星傳播到地球時，需要 20.5 年。
- \*\*5. 假設某星球至地球的距離為  $9 \times 10^{12}$  公尺，則此星球的光線傳播至地球的時間為  $3 \times 10^4$  秒。
- \*\*6. 旻佑在觀看煙火時，看見煙火爆炸產生的火花後，過了 4 秒才聽到爆炸聲。則煙火爆炸處與旻佑所在位置間的距離約為多少？(空氣中傳播速率：聲音為 340 公尺/秒，光為 30 萬公里/秒)  
1360 公尺。

## 7. 光折射 KEY：

- ① 入射角 = 0： 直接穿過，不偏折；入射角  $\neq 0$ ： 慢向快離，且折射角愈大，光速愈 快。
- ② 光線，由光速射入光速較快的介質時，將會偏 離 法線，且折射角 > 入射角。
- ③ 光線，由光速射入光速較慢的介質時，將會偏 向 法線，且折射角 < 入射角。
- ④ 光射向介面時，發生反射及折射。何者先發生？ 同時發生。
8. 光線在 A、B 兩介質的傳播路徑，如下左圖所示，試回答下列問題：
- ① 入射線為 丙；折射線為 甲；反射線為 乙。(填：甲、乙、丙)
- ② 入射角為 30 度；反射角為 30 度；折射角為 20 度。
- ③ 光線在 A、B 兩介質的行進速度為 A < B。(填：>、=、<)



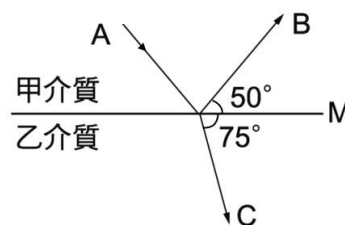
## 9. 有一光線AO，由介質 I 射入介質 II，如右上圖所示，則：

- ① 入射線為 A；折射線為 C；反射線為 B。(填：A、B、C)
- ② 入射角為 45 度；反射角為 45 度；折射角為 20 度。
- ③ 光線在 I、II 兩介質的行進速度為 I > II。(填：>、=、<)

## 10. 如右圖所示，回答下列問題：

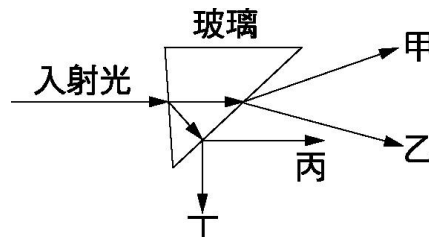
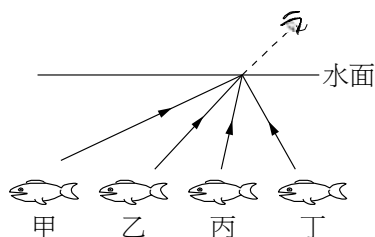
- ① 入射角為 40 度；反射角為 40 度；折射角為 15 度。
- ② 光在介質甲的速率 > 光在介質乙的速率 (填：>、=、<)
- ③ ( C ) 若乙介質是水，甲介質有可能是何種物質？

(A)水 (B)玻璃 (C)空氣 (D)鑽石。



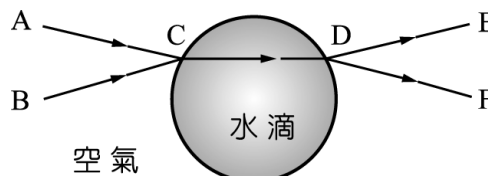
11. 有一光線由介質 A 射向介質 B，已知入射角為  $20^\circ$ ，折射角為  $40^\circ$ ，則其反射線與折射線的夾角為何？ 120 度。

12. 由水面上方觀看水池中的魚兒時，在附圖中，何者的光線行進路徑最合理？ 丙。



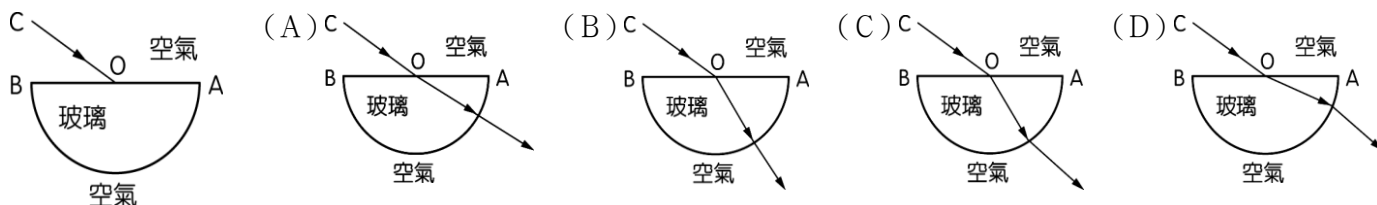
13. 一束光線射入三角形的玻璃，如右上圖所示，則折射光線可能是？ 甲。

14. 如下圖，光線經過甲、乙、丙三層介質時發生折射，且角度  $c > a > b$ ，則光線在三介質中的速率大小順序？ 丙 > 甲 > 乙。



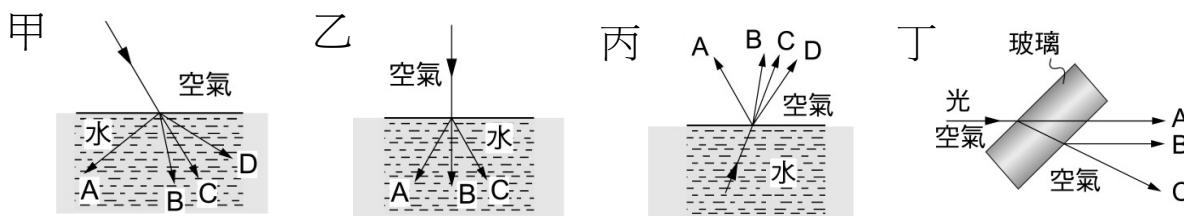
15. ( **D** ) 光線自空氣中進入圓球狀水滴，再從水滴內到空氣中，其可能的行進路徑如圖所示。假設圖中所標示光線可能的行進路徑位於某一個平面上，且此平面通過圓球狀水滴的球心，則下列何者最可能為光的行進路徑？ (A)  $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$  (B)  $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow F$  (C)  $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$  (D)  $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow F$ 。

16. ( **B** ) 一個半圓柱狀的透明玻璃，AB 線段為其橫截面半圓形的直徑，O 點為半圓的圓心。若有一條光線 CO 自空氣中射入此玻璃柱，入射點為 O 點，如圖所示，則下列何者為光的折射路徑？



17. 試由下列各圖中，選出光折射後的路徑：

① 甲折射路徑為 B；乙折射路徑為 B；丙折射路徑為 D；丁折射路徑為 B。



② 若以「聲音」替換光，甲折射路徑為 D；乙折射路徑為 B；丙折射路徑為 B。

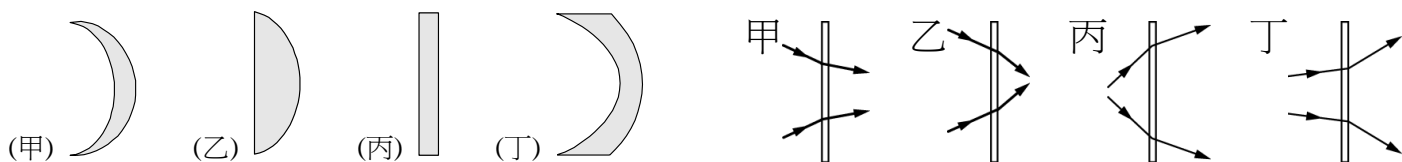
18. 下列甲、乙、丙、丁四個透鏡，如下左圖，回答下列問題：

① KEY：中間較厚者，為 凸透鏡；中間較薄者，為 凹透鏡。

② 何者屬於「凸透鏡」？ 甲乙；何者屬於「凹透鏡」？ 丁。（填代號）

③ 何者有「發散光」作用？ 丁；何者有「會聚光」作用？ 甲乙。（填代號）

④ 詳細鏡類名稱：甲 凹凸透鏡、乙 平凸透鏡、丙 平玻璃、丁 凸凹透鏡。



19. 光由空氣經過 X 透鏡後其行徑如右上圖所示 (X 透鏡置於長方形框中)，則：

- ① 何者屬於「凸透鏡」？ 乙丙；何者屬於「凹透鏡」？ 甲丁。(填代號)
- ② 何者有「發散光」作用？ 甲丁；何者有「會聚光」作用？ 乙丙。(填代號)
- ③ 甲、乙、丙、丁中，何者可能是「面鏡」？ 無，都不可能(因光都穿透)。

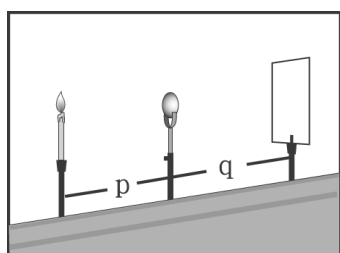
20. 下列何者是判別實像、虛像的依據：AE。(複選，有二個)

- (A)實像能在屏幕上得到，虛像則否 (B)虛像必定是放大的，實像必定是縮小的  
 (C)由光的反射而成的是實像，折射而成的是虛像 (D)平面鏡是虛像，透鏡所成的是實像  
 (E)實像是實際光線的交會點；虛像是非實際光線的交會點，而是實際光線延長線的交會點  
 (F)能被眼睛看的，是實像；不能被眼睛看的，是虛像。

21. 凸透鏡成像 KEY：

- ① 六種成像區塊：三區二線一太陽。
- ② 2F 線對稱性：左小右大中相等。
  - ❶ 鏡前 2F 線的左區塊 (>2F 區塊)：物置此區塊時，會在鏡後 2F' 線的左區塊 (2F'~F' 區塊) 成 縮小 倒立實像。(記：左小)  
 ⇒ 物體置放鏡前 2F 線的左邊時，像會形成在鏡後 2F 線的 左 邊。(左或右)
  - ❷ 鏡前 2F 線的右區塊 (2F~F 區塊)：物置此區塊時，會在鏡後 2F' 線的右區塊 (>2F' 區塊) 成 放大 倒立實像。(記：右大)  
 ⇒ 物體置放鏡前 2F 線的右邊時，像會形成在鏡後 2F 線的 右 邊。(左或右)
  - ❸ 鏡前 2F 線上 (=2F 區塊)：物置此線上時，會在鏡後 2F' 線上 (=2F' 區塊) 成 相等 倒立實像。(記：中相等)  
 ⇒ 物體置放鏡前 2F 線上時，像會形成在鏡後 2F' 線的 線上。( )
- ③ 當物置 ∞無窮遠 區塊，是「太陽光燒紙張」；當物置 <F 區塊，是「放大鏡」作用。
- ④ 凸透鏡的像，倒立必 實 像；正立必 虛 像。(填：實或虛)
- ⑤ 凸透鏡的像，實像必在 鏡後；虛像必在 鏡前。(填：鏡前或鏡後)
- ⑥ 凸透鏡的像，在鏡後成像者必 倒 立；在鏡前成像者必 正 立。(填：正或倒)  
 ⇒ 六區成像中，有 1 區是「點」像，有 1 區正立，有 1 區不成像，有 3 區倒立。
- ⑦ 物像移動方向趨勢：物像移動方向必 相同，即物向左移動時，像一定也向 左 移動。
- ⑧ 物像移動大小趨勢：物體愈接近焦點 F，像的大小愈 大。(KEY：近焦大)
- ⑨ 求焦距的二個途徑：❶ 物距 = ∞，像距 = F。❷ 物距 = 2F，像距 = 2F'。

22. 達達用透鏡做成像實驗，裝置如圖。p 為燭火至透鏡的距離，q 為紙屏上得到最清晰圖像時，紙屏至透鏡的距離。調整 p 值測量相對應的 q 值，結果如表。則：



p (公分)	24	28	30	40	60	90	120
q (公分)	120	70	59	40	30	26	24



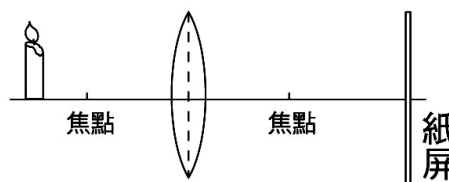
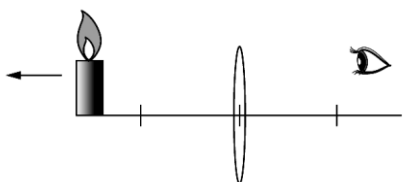
- ① 此透鏡為 凸 透鏡 (凸或凹), 焦距 20 公分。  
 ② 當物距  $p=29$ 公分時, 在紙屏上所成之像為下列何者? C。  
 ③ 當物距  $p=45$ 公分時, 在紙屏上所成之像為下列何者? A。  
 ④ 當物距  $p=40$ 公分時, 在紙屏上所成之像為下列何者? E。  
 ⑤ 當物距  $p=20$ 公分時, 在紙屏上所成之像為下列何者? F。  
 ⑥ 當物距  $p=10$ 公分時, 在紙屏上所成之像為下列何者? F。  
 ⑦ 成像六區塊標示:

- (A) 倒立縮小實像  
 (B) 正立縮小實像  
 (C) 倒立放大實像  
 (D) 正立放大實像  
 (E) 倒立相等實像  
 (F) 在紙屏上不成像

- ① 當物距  $p < 20$ 公分時, 便具有「放大鏡」的功能。(像距區塊: 鏡前)  
 ② 當物距  $p < 20$ 公分時, 成像是「放大正立虛像」。(像距區塊: 鏡前)  
 ③ 當物距  $p \sim 20 \sim 40$ 公分時, 成像是「倒立放大實像」。(像距區塊: 鏡後  $> 40$ 公分)  
 ④ 當物距  $p > 40$ 公分時, 成像是「倒立縮小實像」。(像距區塊: 鏡後  $20 \sim 40$ 公分)  
 ⑤ 當物距  $p = 40$ 公分時, 成像是「倒立相等實像」。(像距區塊: 鏡後  $= 40$ 公分)

23. 在透鏡前二倍焦距外, 直立一蠟燭, 當蠟燭逐漸接近透鏡之焦點時, 可以在透鏡另一側找到實像。其位置與大小的變化? 像漸 大 (大或小) 且距離透鏡漸 遠 (遠或近)。

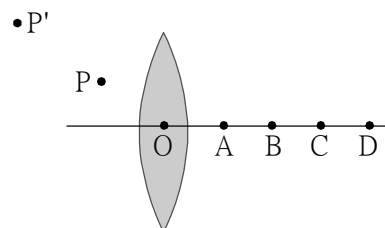
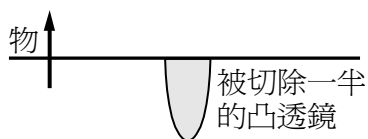
24. 一蠟燭放在凸透鏡一倍焦距外, 如下左圖所示, 今若將蠟燭往左移動, 試問成像將如何變化? 像往 左 (左或右) 移動, 像變 小 (大或小)。



25. 凸透鏡成像實驗如右上圖所示, 燭火恰可在紙屏上產生清晰的像, 若透鏡位置保持不動, 欲在紙屏上產生較大的像, 必須如何移動? 將燭火 右 移 (左或右), 紙屏 右 移 (左或右)。

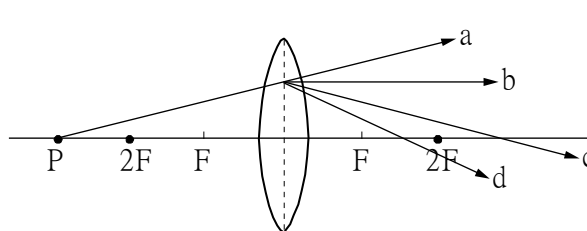
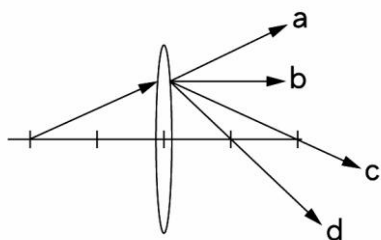
26. 小華使用切除一半的凸透鏡做實驗, 透鏡如下左圖所示, 則透鏡所成的像應為何?

- ① 像的形狀及大小變化? 不變。 ② 像的亮度變化? 變暗。



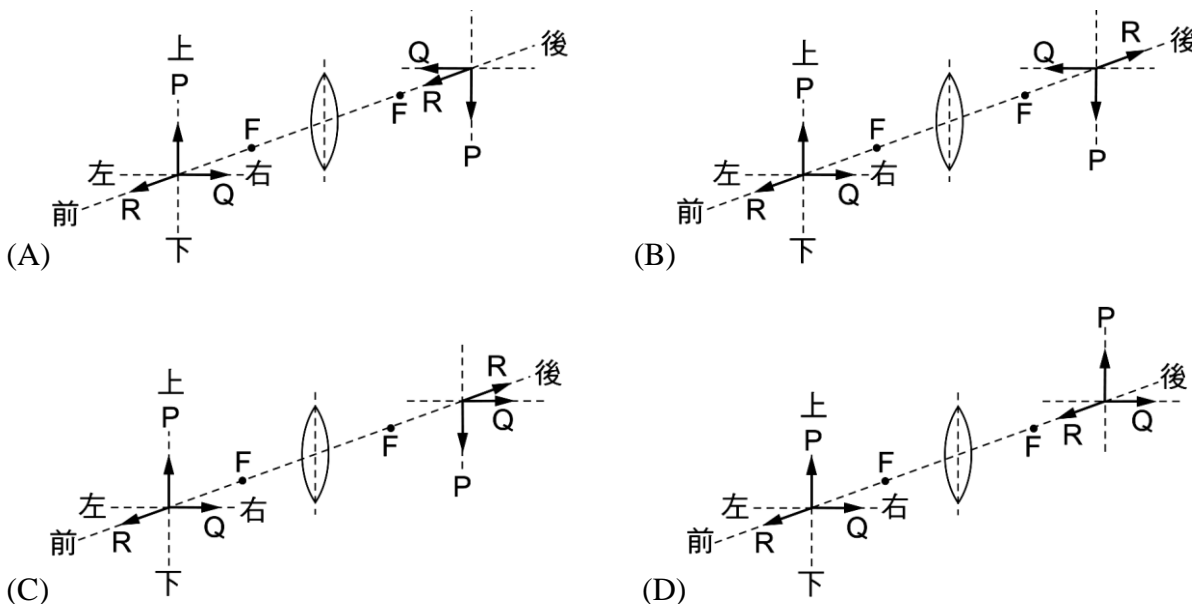
26. 光源 P 經由凸透鏡成像於 P' 點, 如右上圖。則凸透鏡的右側焦點在何處? B。  
 (選填: A、B、C、D)

27. 如下圖, 由透鏡左方兩倍焦距處所發出來的光線, 經過凸透鏡折射後光的路徑為 c。



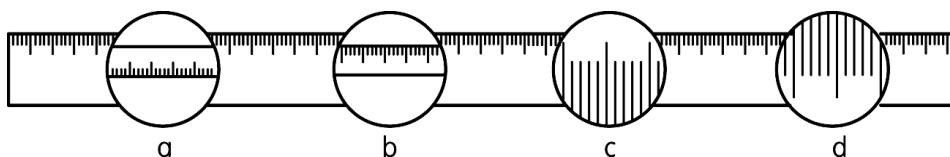
28. 如右上圖, 光線從 P 點發出, 經凸透鏡折射後, 應為哪一條光線? d。  
 (選填: a、b、c、d)

29. (A) 有一物體置於凸透鏡的焦點外，則關於其成像，何者正確？



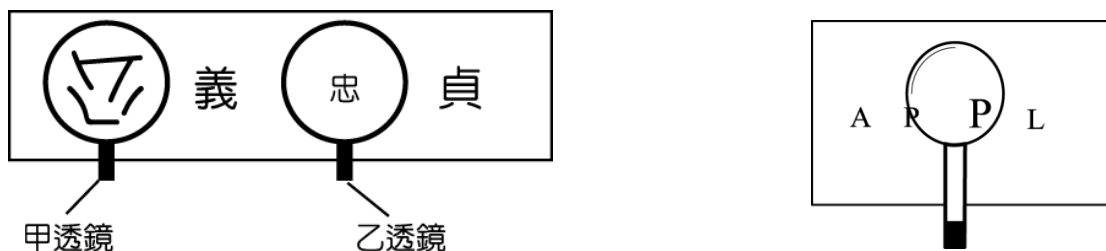
⇒ 凸透鏡成像：像是上下 顛倒，左右 相反，重合主軸方向 不變。

30. 用凸透鏡從不同距離，觀察一直尺，從凸透鏡中 不可能 看到的圖形為何？ b。



31. 小德由甲、乙透鏡看到紙上的字跡成像如圖，若甲、乙透鏡和紙張的距離均為 18cm，則：

- ① 甲為 凸 透鏡，且推論甲透鏡合理的焦距 (f) 範圍應為多少？  $9\text{ cm} < f < 18\text{ cm}$ 。
- ② 乙為 凹 透鏡，其像性質必為 正立縮小虛像 (填：正倒立、大小、實虛像)。

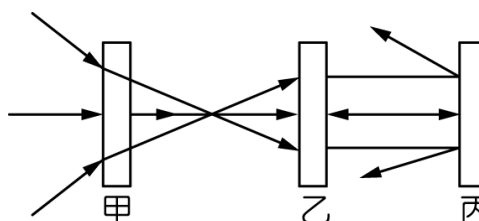


32. 如右上圖，此透鏡為 凸 透鏡，則回答下列問題：

- ① 姿寧拿一透鏡，置於紙正上方 8 公分處，如圖示，則透鏡焦距 (f) 範圍？  $f > 8$  公分。
- ② 阿章拿一焦距 12 公分的透鏡，置於紙正上方，如圖示，則紙張距透鏡的長度 (d) 範圍？  $0 < d < 12$  公分。

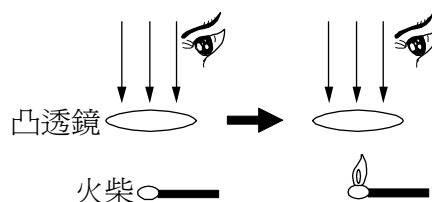
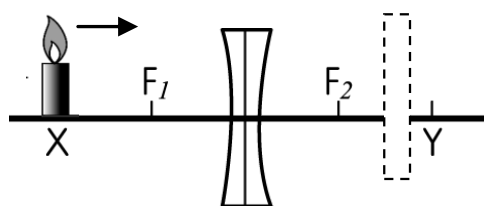
33. 光束射入甲、乙、丙三個未知的光學鏡片，其路徑如附圖，則：

- ① 甲為 A。(填：代號)
- ② 乙為 B。(填：代號)
- ③ 丙為 D。(填：代號)
- (A) 凹透鏡 (B) 凸透鏡
- (C) 凹面鏡 (D) 凸面鏡。



34. 將一燭火置於凹透鏡前X處，鏡後於位置Y放一紙屏，已知凹透鏡的焦距為 10 cm，當燭火逐漸接近凹透鏡時，則：

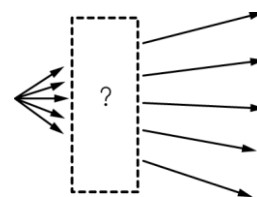
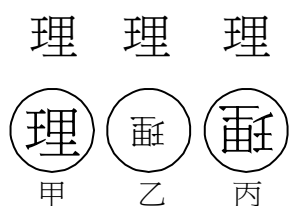
- ① 紙屏在鏡後移，是否會找到成像？ 否；像會成像在 鏡前，人眼能往透鏡中看見它。
- ② 燭火向右接近，像向 右 移動。像逐漸變 大（大或小）且像愈 接近 透鏡（接近或遠離）。
- ③ 凹透鏡 KEY：
  - ① 物像移動方向趨勢：物像移動方向必 相同，即物向右移動時，像一定也向 右 移動。
  - ② 物像移動大小趨勢：物體愈接近凹透鏡鏡心，像的大小愈 大。（KEY： 近心大）



35. ( **D** ) 如右上圖，宜文將凸透鏡放在太陽光下，並將火柴棒置於凸透鏡下方，本來是看到放大正立的火柴棒，後來她緩慢移動凸透鏡，卻發現火柴棒起火了，請問：她是如何移動凸透鏡的？ (A)將凸透鏡向左移 (B)將凸透鏡向右移 (C)將凸透鏡向下移 (D)將凸透鏡向上移。

36. 阿玲拿了甲、乙、丙三個凸透鏡，將這三個凸透鏡放置於三張印有三個相同大小「理」字的卡片上方相同距離處，從透鏡中可觀察到不同大小及形狀的「理」字，如附圖。請問：

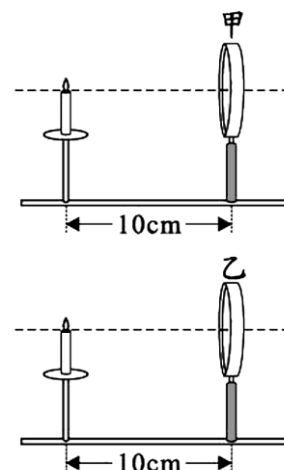
- ① 甲成像性質是 正立放大虛像。（填：正倒立、大小、實虛像）
- ② 乙成像性質是 倒立縮小實像。（填：正倒立、大小、實虛像）
- ③ 丙成像性質是 倒立放大實像。（填：正倒立、大小、實虛像）
- ④ 此三個凸透鏡的焦距大小關係？ 甲 > 丙 > 乙。



37. ( **A** ) 根據右上圖中光的行進方向，判斷其鏡面為何？ (A)凸透鏡 (B)凹透鏡 (C)平面鏡 (D)凹面鏡。

38. 如附圖所示，在甲、乙兩個焦距不同的凸透鏡左側 10 cm 處，分別放置一根點燃的蠟燭。若於凸透鏡右側放置白色紙幕，調整紙幕位置使成像清晰，蠟燭光線經過凸透鏡甲、乙在白色紙幕上分別看到甲呈倒立縮小及乙呈倒立放大的像，則：

- ① 甲凸透鏡所成的像為 實 像。
- ② 甲凸透鏡的焦距範圍 (f) 範圍應為多少？  $0 < f < 5 \text{ cm}$ 。
- ③ 乙凸透鏡所成的像為 實 像。
- ④ 乙凸透鏡的焦距範圍 (f) 範圍應為多少？  $5 < f < 10 \text{ cm}$ 。



## § [ 光學儀器 ] 理化補充習題

## 【有\*\*記號者，請填寫計算過程到理化計算本中】

1. ① 下列何者為「虛像」： CEGHI ； ② 下列何者為「實像」： ABDF 。

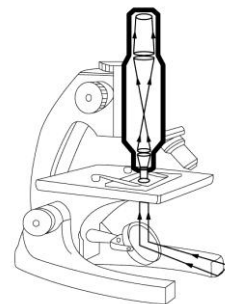
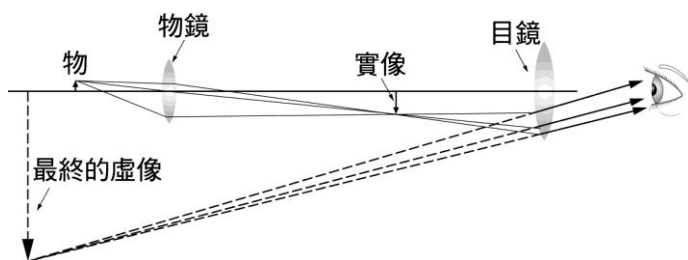
- (A) 照相時底片上所生成的像 (B) 看電影時螢幕上的像 (C) 看見湖水中的魚在游動  
 (D) 視網膜上的像 (E) 看見平面鏡中的自己 (F) 針孔所成的像  
 (G) 拿放大鏡看物體的放大 (H) 看見路口轉彎處的面鏡中的物體  
 (I) 飛越平靜湖面上的鳥，鳥倒映在湖面上

2. 有關複式顯微鏡的描述，回答下列問題：

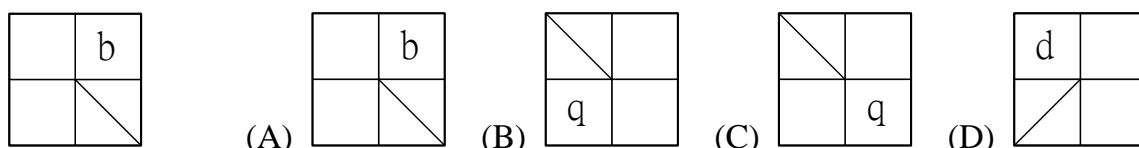
- ① 下列關於複式顯微鏡的成像原理，何者錯誤？ DEF 。（複選，有三個）  
 (A) 物鏡生成的放大實像，落於目鏡的焦點內 (B) 目鏡的作用是將物鏡生成的像再放大  
 (C) 複式顯微鏡的放大倍率 = 物鏡的放大倍率 × 目鏡的放大倍率  
 (D) 與原物比較，物體經過2次折射後，為放大倒立、左右相反 實像  
 (E) 目鏡的焦距較短，物鏡的焦距較長 (F) 反光鏡調整入射光線的大小，是 凸面鏡  
 (G) 成像與物體互為上下顛倒、左右相反 (H) 成像經過兩次放大而形成  
 (I) 最終的像對原物而言是倒立放大虛像

② ( A ) 下圖為複式顯微鏡成像原理示意圖，若目鏡焦距為1cm，則經物鏡所成的實像應位於目鏡前方何處，才可形成最終的虛像？

- (A) 1cm內 (B) 1cm~2cm之間 (C) 2cm上 (D) 2cm外。



③ ( B ) 將附圖，置於複式顯微鏡下觀察時，則可看到下列哪一個影像？



3. 如右圖是妙暄以放大鏡觀察自然課本的情形，請問：

- ① 妙暄所用的是中間比較 厚 (厚、薄) 的 透 (透、面) 鏡，屬於 凸透 鏡。  
 ② ( D ) 自然課本應該位於放大鏡的何處？  
 (A) 兩倍焦距以外 (B) 兩倍焦距上 (C) 焦距與兩倍焦距之間 (D) 焦距內。  
 ③ 圖中所看見的放大影像是 虛 像。

④ 妙暄此時若將所持的放大鏡作垂直上下移動時：

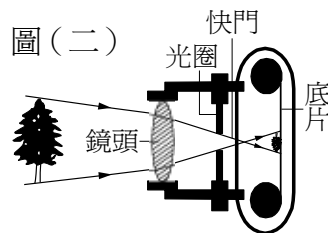
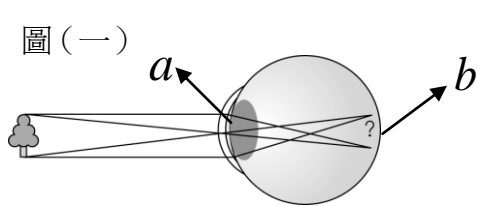
當下移，以更接近自然課本，則所見到的影像大小變化？

變小 (變大、相等、變小)；像的實、虛像變化如何？

不變，仍為虛像。



4. 遙遙看著遠方一棵大樹，大樹反射光線經由水晶體折射後成像在視網膜上，如圖（一），則：



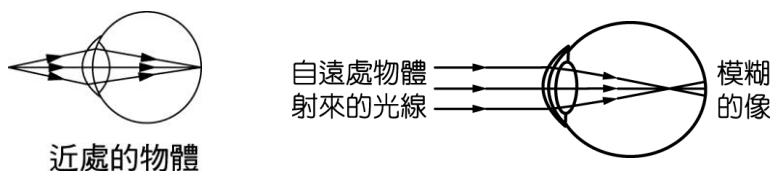
- ① 眼睛與照相機相同，如圖（二），「光圈」是人眼的 瞳孔；「鏡頭」是人眼的 水晶體，代號 a，是 凸 透鏡；「底片」相當紙屏，相當於人眼的 視網膜，代號 b。
- ② 視網膜（底片）上的像性質為，倒立縮小實像。（填：正倒立、大小、實虛像），此影像最可能為下列何者？ A。



- ③ 若水晶體焦距為  $f$ ，則人眼外的物距區塊為鏡前  $>2f$ ；成像時像距區塊為鏡後  $f \sim 2f$ 。
- ④ ( B ) 若照相機透鏡組的焦距為  $30\text{ cm}$ ，被照相的物體應在透鏡組的前方何處，才有機會清楚拍到？ (A) 沒有限制 (B)  $120\text{ cm}$  (C)  $15\text{ cm}$  (D)  $50\text{ cm}$

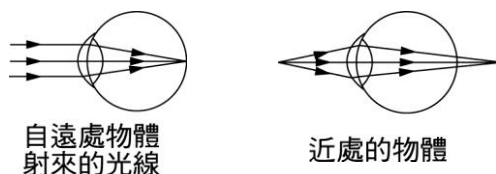
5. 胖多及瘦少二人去眼科診所做檢查，結果如圖所示，則：

- ① 胖多的眼睛成像如右：

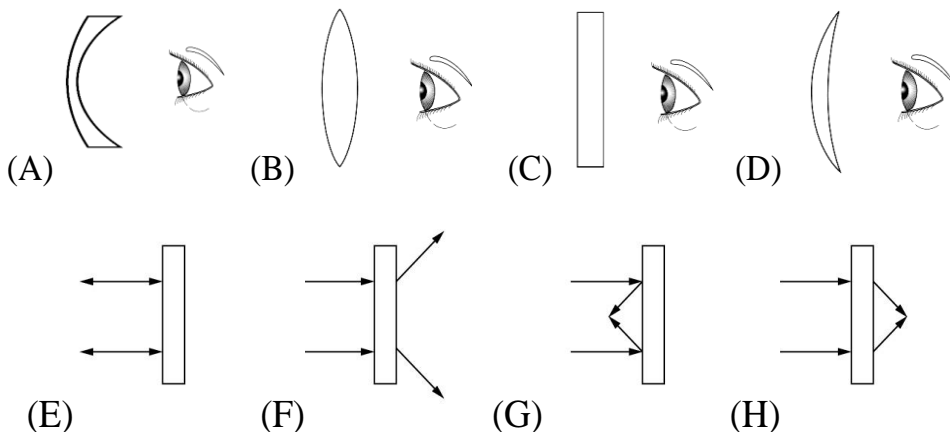


- ① 徵狀是 近 處的物體看的清楚，但 遠 處的物體看不清楚，罹患 近 視眼。（近遠）
- ② 病因是水晶體焦距過 短（短長），形狀圓，使遠處物成像在視網膜 前 方（前後）。
- ③ 胖多應配戴 凹透 鏡（凸透、凹透、凸面、凹面），此鏡對光有 發散 作用（會聚、發散），此鏡如下列圖示的 A 圖（自 A~D 選出）及 F 圖（自 E~H 選出）。

- ② 瘦少的眼睛成像如右：

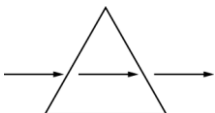
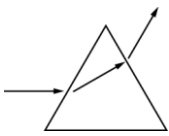
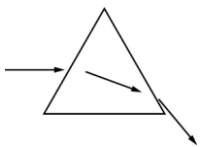



- ① 徵狀是 遠 處的物體看的清楚，但 近 處的物體看不清楚，罹患 遠 視眼。（近遠）
- ② 病因是水晶體焦距過 長（短長），形狀扁，使近處物成像在視網膜 後 方（前後）。
- ③ 瘦少應配戴 凸透 鏡（凸透、凹透、凸面、凹面），此鏡對光有 會聚 作用（會聚、發散），此鏡如下列圖示的 BD 圖（自 A~D 選出）及 H 圖（自 E~H 選出）。



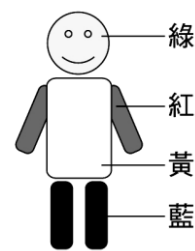
## § [ 光與顏色 ] 理化補充習題

## 【有\*\*記號者，請填寫計算過程到理化計算本中】

1. 判斷下列關於「光的色散與色光」的敘述，有錯誤者請訂正於後：
- ① ( X ) 發現太陽光通過三稜鏡時，會產生色散現象者是伽利略。(牛頓)
- ② ( O ) 太陽光是由不同顏色的光混合而成。
- ③ ( O ) 太陽光經三稜鏡之後，紅光對三稜鏡的折射角較大。
- ④ ( O ) 太陽光中的各色光，在真空及空氣中具有相同的光速。
- ⑤ ( O ) 不同色光，頻率不同。 ⑥ ( X ) 白光是單色光。(否)
- ⑦ ( O ) 單色光進入不同介質，頻率不會改變。 ⑧ ( O ) 色光在空氣及真空中，一樣快
- ⑨ ( X ) 單色光進入三稜鏡之後，會發生色散。(不會色散)
2. 判斷下列關於「光與顏色」的敘述，有錯誤者請訂正於後：
- ① ( O ) 彩色電視是利用紅、綠、藍三種原色混合而成的，符號分別是 R、G、B。
- ② ( X ) 蘋果會顯現紅色，是因為蘋果吸收紅光。(反射) ③ ( X ) 藍色汽車，會吸收藍色光(反射)
- ④ ( O ) 白色衣服，反射所有色光。 ⑤ ( X ) 透明玻璃，吸收所有色光。
- ⑥ ( O ) 紅色玻璃紙，會讓紅光穿透。 ⑦ ( O ) 黑色物體，會吸收所有色光。
- ⑧ ( O ) 白光穿透藍色玻璃紙後，會呈藍光。 ⑨ ( O ) 綠色的葉子，會反射綠光。
- ⑩ ( X ) 紅、綠、藍三種色光，混合會形成深藍色光。(應無色)
3. ( C ) 紅光由空氣中射入三稜鏡後，經過三稜鏡並從三稜鏡的另一面射出，則下列哪一個示意圖最接近此光束的行進路徑？(KEY：光進入透鏡，恆向厚部(厚或薄)偏折)
- (A)  (B)  (C)  (D) 
4. 眼睛與色光、不透明體顏色間的關係：
- ① 阿鈞看見一個紅色物體，是因為紅色物體只讓紅色光反射(反射、吸收)，且進入了他的眼睛。
- ② 阿鈞看見一個白色物體，是因為此白色物體反射(反射、吸收)了所有色光，且進入了他的眼睛。
- ③ 阿鈞看見一個呈黑色的物體，是因為沒有色光經由反射(反射、吸收)進入了他的眼睛，因為色光被此黑色物體給吸收(反射、吸收)了。
- ④ 阿鈞看見一個洋紅色(紫色)物體，是因為此洋紅色物體反射(反射、吸收)了紅、藍色光，且進入了他的眼睛。
5. 眼睛與色光、透明體(玻璃紙或玻璃...)顏色間的關係：
- ① 阿鈞看見一個無色透明體，是因為此無色透明體讓所有色光穿透，且反射(反射、吸收)進入了他的眼睛，沒有色光被吸收(反射、吸收)。
- ② 阿鈞看見一個藍色透明體，是因為藍色透明體只讓藍色光穿透，且反射(反射、吸收)進入了他的眼睛，其他色光被藍色透明體吸收(反射、吸收)。
6. ① 藍衣、白裙，在紅光下看起來為什麼顏色？黑衣、紅裙。
- ② 綠衣、藍裙，在洋紅色光下看起來為什麼顏色？黑衣、藍裙。
7. ( C ) 若於藍色燈光下，某人衣著為藍衣黑褲，則於白色燈光下，此人衣著不可能為何？
- (A)藍衣黑褲 (B)白衣黑褲 (C)藍衣藍褲 (D)白衣紅褲。

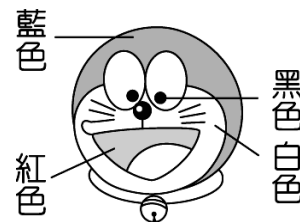
8. 一張正方形的彩色色紙，上面塗有面積占 20% 的白色，20% 的紅色，20% 的綠色，40% 的藍色，以藍光照射後，呈現的藍色與黑色面積比為何？ 3:2。

9. 如圖所示，小美有一個洋娃娃，有著綠色的頭，黃色的身體，紅色的手及藍色的腳。若小美在房間裡對洋娃娃照射黃色的光線（已知黃光為紅光與綠光的組合），則小美所看見洋娃娃各部位的顏色為何？



綠 色的頭，黃 色的身體，紅 色的手，黑 色的腳。

10. 在白色光的照射下，大雄看見小叮噠的頭是藍色，眼珠是黑色，臉頰是白色，嘴巴是紅色，如附圖所示。若改以紅色光照射，小叮噠的顏色為何？

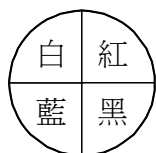


頭是 黑 色，眼珠是 黑 色，臉頰是 紅 色，嘴巴是 紅 色。

11. ( A ) 若在白紙上以色筆寫「LOVE！」，其中的 L、V 與！符號寫成綠色，其餘字母寫成紅色。若以紅色玻璃片去觀察，會看到什麼？

(A) L、V、！ (B) O、E (C) LOVE！ (D) 什麼都看不到

12. ( B ) 如附圖的圖案在紅色光的照射下，會變成下列何種圖形？



(A)



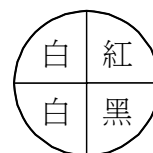
(B)



(C)



(D)



13. ( A ) 以白光分別照射在黑、白、紅、綠、藍五張色紙上，則色紙反射出來的光量之大小順序為何？ (A) 白色 > 紅色 = 藍色 = 綠色 > 黑色 (B) 白色 > 紅色 = 藍色 = 綠色 = 黑色 (C) 白色 = 紅色 = 藍色 = 綠色 > 黑色 (D) 白色 < 紅色 = 藍色 = 綠色 < 黑色。

14. ( A ) 將藍色、綠色的玻璃紙重疊起來看一道白牆，則此白牆將會呈現哪種顏色？ (A) 黑色 (B) 白色 (C) 藍色 (D) 綠色。

15. ( B ) 小哥戴紅色太陽眼鏡去看紅花綠葉會是什麼顏色？

(A) 紅花綠葉 (B) 紅花黑葉 (C) 綠花紅葉 (D) 黑花黑葉

16. ( D ) 將紅、藍混合色光照射綠色樹葉，樹葉會呈現下列哪種顏色？

(A) 紅 (B) 藍 (C) 綠 (D) 黑。

17. ( C ) 有白光、紅光、綠光及藍光四種不同的色光照射在紅色玻璃片上，若虛線表示無透射光線，則透過紅色玻璃之光線最接近下列何種情況？

