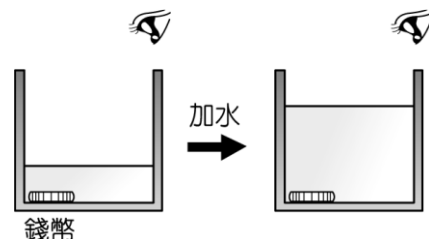


光

- 1、小華觀察到陽光經過樹葉的細縫，會在地面上形成許多的圓形光點，為了瞭解這個現象，他查詢資料得知這些圓形光點就是太陽在地面所成的「像」。他又查到太陽與地球的距離約為 1.5×10^8 公里，並測量出樹葉的細縫離地面之距離約為3公尺，光點的直徑為5公分。則根據上述數據，小華可推算太陽的直徑大約為多少公里？ (A) 1.5×10^5 公里 (B) 2.5×10^6 公里 (C) 9.0×10^7 公里 (D) 2.5×10^8 公里 (E) 9.0×10^9 公里。

- 2、小英把硬幣丟到水族箱中，當她將水慢慢地加入箱內時，

多選 發現錢幣會慢慢地浮上來(眼睛觀察位置保持不變)，如右圖所示。請問下列關於此現象的描述哪些正確？ (A) 水慢慢加入時，小英看到浮上來的硬幣影像屬於「虛像」



(B)承(A)，小英看到的硬幣影像與實際硬幣間的

垂直距離會逐漸加大 (C)承(A)，與實際硬幣相較，小英看到的硬幣影像會上下顛倒、左右

相反 (D)已知硬幣某處的光線會在水-空氣介面折射並進入小英眼睛，則當水位逐漸升高時，

可折射進入小英眼睛的光線其入射角將逐漸增加 (E)承(D)，此光線與水-空氣介面的交點

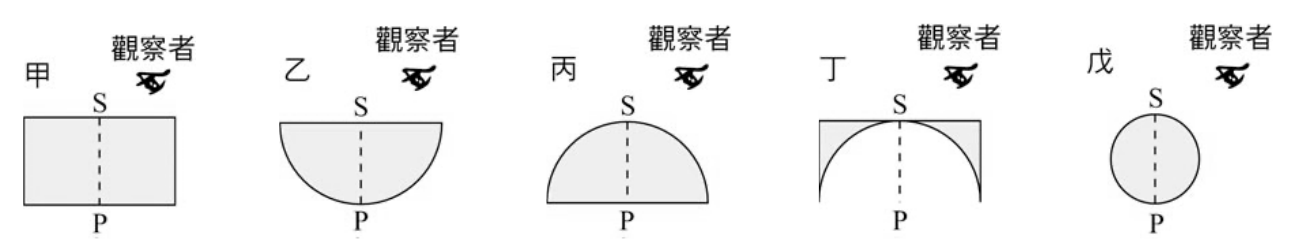
(發生折射處)與小英眼睛的水平距離會逐漸增加。

- 3、一游泳者站在游泳池畔，不小心把蛙鏡掉到游泳池內邊緣的底部。他發現水深刻度顯示的深度為1.0 公尺，但是他看到掉在水底的蛙鏡似乎比較淺。為什麼呢？（此題6 分，需畫出光線圖說明解釋，才有算分。）

- 4、由於光的特性，使我們擁有了多采多姿的環境，豐富、美妙了我們的生活，夜晚裡觀看天頂的星光，是多麼賞心悅目的事，但由於光徑折射使然，造成觀察上的差異。如圖所示，井口大小和深度相同的兩口井，一口是枯井（水面極為貼近井底），一口是水井（水面在井口之下1/2深處），兩個井底各有一隻青蛙，以科學的方式探究並驗證青蛙看見井口的直徑大小，可以推測哪一隻青蛙看見的井口較大？（此題6 分，需畫出光線圖說明解釋，才有算分。）

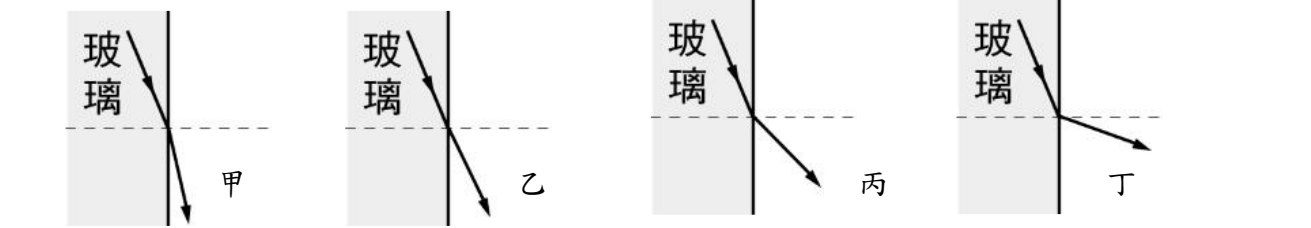


5、以相同材質的透明壓克力作成5塊外形不同的透明體，其側視圖如下：甲是厚度為R的長方體；乙、丙均是半徑為R的半圓球；丁是厚度為R的長方體，挖去半徑為R的半圓球之後的剩餘部分；戊是直徑為R的圓球。（光在此透明壓克力內之光速小於光在空氣中的光速）有一觀察者由上方以接近鉛直線向下觀察壓克力P點與S點的距離，如圖所示，（注意：眼睛觀察物體不會只觀察到一條光線，所以不能單只討論入射角為零的光線，仍須假設入射角很小的觀察），觀察者看到甲乙丙丁戊5個透明體之P點與S點的距離分別為： $d_{甲}$ 、 $d_{乙}$ 、 $d_{丙}$ 、 $d_{丁}$ 、 $d_{戊}$ ，則其距離大小關係為何？（此題4分，請由下列A~E中，選出最適合的答案。）



- (A) $d_{丙} > d_{甲} = d_{乙} = d_{丁} > d_{戊}$ (B) $d_{戊} > d_{丙} > d_{甲} = d_{乙} = d_{丁}$ (C) $d_{丙} = d_{丁} > d_{甲} = d_{乙} > d_{戊}$
 (D) $d_{丙} = d_{丁} > d_{乙} > d_{甲} > d_{戊}$ (E) $d_{丙} > d_{戊} > d_{甲} = d_{乙} = d_{丁}$

6、以相同的入射角從玻璃中射出到甲、乙、丙、丁四種不同介質中，其折射情形如圖所示。試問光在這四種介質中傳播速率的快慢順序為何？

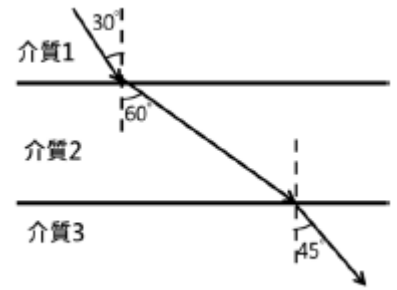


- (A) 甲 > 乙 > 丙 > 丁 (B) > 丁 丙 > 乙 > 甲 (C) 甲 = 乙 = 丙 = 丁 (D) 甲 = 乙 > 丙 = 丁 (E) 無法判斷。

7、顯微鏡的物鏡與目鏡均為凸透鏡，且物鏡的焦距遠短於目鏡，目的為何？(A)由物鏡產生放大的實像，可落於目鏡的焦距內 (B)由物鏡產生放大的虛像，可落於目鏡的焦距內 (C)由物鏡產生放大的虛像，可落於目鏡的焦距外 (D)由物鏡產生放大的實像，可落於目鏡的焦距外。(E)由物鏡產生縮小的實像，可落於目鏡的焦距內。

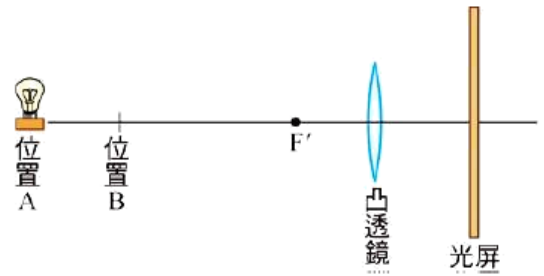
8、2019年新聞報導如下：77歲的張秀雄，數年來日復一日擦拭路邊的反光鏡，總計高達15萬多選面，造福民眾，曾獲交通部頒發「金路獎」特殊貢獻獎表揚，有人稱他「馬路活菩薩」。68歲時，張秀雄在路上看到反光鏡有的整片彎掉倒下、有的被樹藤遮蔽，張秀雄就想，如果把葉子剪一剪、鏡子擦亮，反光鏡就恢復功能，用路人多了一分平安。下列有關反光鏡的敘述，何者正確？(A)路邊的反光鏡是凸面鏡 (B)路邊的反光鏡是凹面鏡 (C)鏡中的像是縮小實像 (D)鏡中的像是放大虛像 (E)將反光鏡置於水中，其焦距長度不會改變。

- 9、一單色光在三種不同透明介質中折射情形如圖所示。若介質界面均互相平行，且 v 表示光在介質中的速度， λ 為波長， f 為頻率，則下列何者正確？(A) $\lambda_1 < \lambda_3 < \lambda_2$ (B) $\lambda_2 < \lambda_3 < \lambda_1$ (C) $f_1 < f_3 < f_2$ (D) $v_2 < v_3 < v_1$ (E) $v_3 < v_2 < v_1$ 。

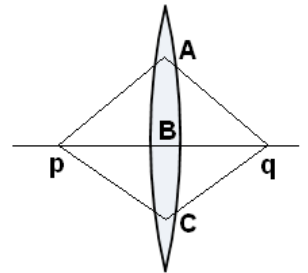


- 10、小明手上拿著一面10公分寬的平面鏡，鏡面朝向自己放在距眼前10公分處，若小明想要從鏡子內看到背後2公尺寬的佈告欄，則他至少要距佈告欄多少公分才能完全看到？(A) 200 (B) 180 (C) 100 (D) 80 (E) 60公分。

- 11、取一凸透鏡、光源和光屏來觀察凸透鏡成像的情形，裝置如圖所示，為凸透鏡的焦點。發現將光源放在位置A時，光屏上可以呈現銳利清晰的倒立像。若將光源改放在位置B，結果會怎樣呢？【注意：圖中各位置之間的距離比例是正確的】(A)光屏上不可能有清晰的像呈現出來。(B)光屏可能呈現對原物體而言為放大正立的像。(C)若也將光屏向右移動到某位置，則有可能呈現對原物體而言為放大倒立的清晰像。(D)若也將光屏向右移動到某位置，如果可以成清晰像，此像對原物體而言為放大正立。

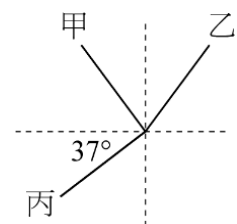


- 12、當物體放在p點經凸透鏡成像於q點，請問光線走哪一條路徑最快？(A) A (B) B (C) C (D) A和C (E)一樣快



- 13、有一束光斜向通過界面時，在界面上發生部分反射與部分折射的現象，且甲、丙光線互相垂直，如圖所示，則下列敘述何者正確？

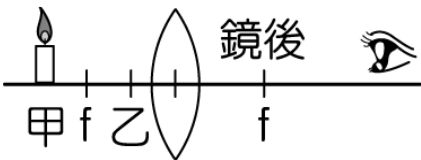
- (A) 丙光線為入射光 (B) 入射角為 53°
(C) 入射線所在的介質速度快 (D) 折射角為 37°
(E) 反射角為 37°



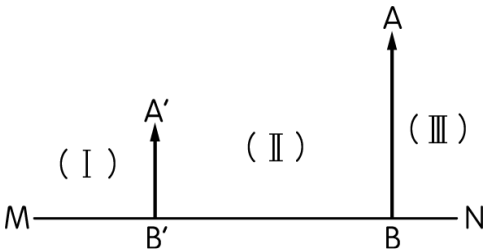
14、顯微鏡是指將微小不可見或難見物品之影像放大，而能被肉眼或其他成像儀器觀察之工具。

一般光學顯微鏡的物鏡與目鏡均為凸透鏡，且物鏡的焦距遠短於目鏡，其目的為何？(A)由物鏡產生放大的實像，可落於目鏡的焦距內形成放大虛像(B)由物鏡產生縮小的實像，可落於目鏡的焦距內形成放大虛像(C)由物鏡產生放大的虛像，可落於目鏡的焦距內形成放大虛像(D)由物鏡產生縮小的實像，可落於目鏡的焦距內形成放大實像 (E)由物鏡產生放大的實像，可落於目鏡的焦距內形成放大實像

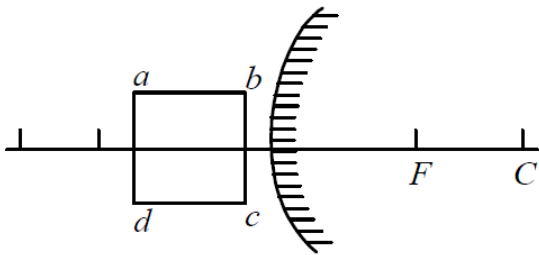
15、小華做凸透鏡成像實驗時，將紙屏取走，直接在鏡後移動眼睛觀察成像的情形，如右圖，其中 f 為焦點，下列敘述何者正確？(A)燭光置於甲，眼睛在鏡後觀察，看不見成像 (B)燭光置於乙，眼睛在鏡後觀察，看不見成像 (C)燭光置於甲，眼睛在鏡後觀察，看見正立縮小的像 (D)燭光置於乙，眼睛在鏡後觀察，看見正立縮小的像 (E)無論燭光置於甲或乙，眼睛在鏡後均可看見成像。



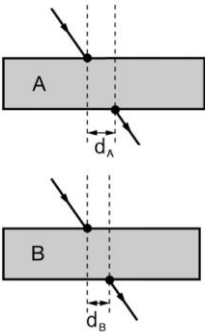
16、如右圖所示，若物體 AB 經由幾何光學之作圖法（指面鏡或透鏡成像），成像為 $A'B'$ ，則下列敘述何者錯誤？(A)不可能為凸透鏡成像 (B)可為凹透鏡成像，透鏡位於圖中的第I區 (C)可為凸面鏡成像，面鏡位於圖中的第II區 (D)像 $A'B'$ 到鏡的距離必小於焦點到鏡的距離。(E)可為凹面鏡成像，面鏡位於圖中的第III區



17、如下圖所示，繪出正方形abcd 經凸面鏡反射所成的像。

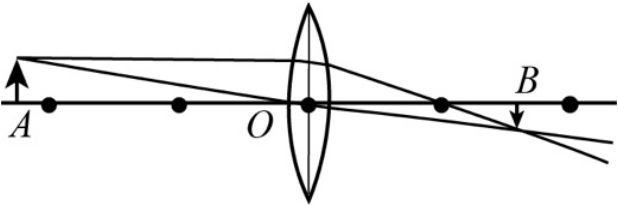


18、兩厚度相同但材質不同的玻璃板A、B，將相同頻率的單頻雷射光由空氣中以相同入射角度斜向入射玻璃板，測得入射光點與射出光點之間的間距為d，如圖所示，觀察到的實驗結果為 $d_A > d_B$ ，據此實驗可判斷下列哪項正確？(A)雷射光在B介質中的光速比A介質的光速大(B)雷射光由空氣進入A介質的入射角比B介質的入射角大(C)雷射光在A介質中的頻率比B介質的頻率小(D)雷射光從A介質射出玻璃板的角度比B介質的角度大(E)雷射光在A介質中的折射角比B介質的折射角大。



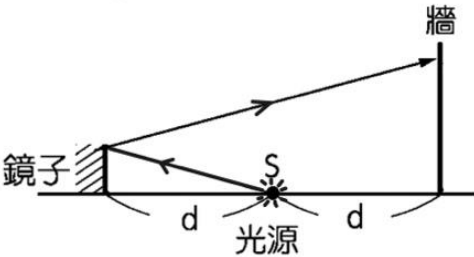
19、在位置O放置一凸透鏡，且其位置O恰位於凸透鏡之鏡心，如圖所示，今在透鏡前放置A處的物體可成實像於B處。欲藉由移動物體或更換凸透鏡但不改變透鏡位置，使其成實像仍在原處且新的實像較原本的大；若新形成的實像符合上述，則有關物體新位置、更換透鏡的性質，下列敘述何者可符合上述條件？

- (A)須換焦距較大之透鏡，並將物體向右移
- (B)須換焦距較小之透鏡，並將物體向右移
- (C)須換焦距較小之透鏡，並將物體向左移
- (D)須換焦距較大之透鏡，並將物體向左移
- (E)以上方法均無法得到較大之實像



20、有一放置在點光源平面鏡前d處，且在光源後方d處有一牆壁，如圖所示，若此平面鏡的面積為a，則經由平面鏡反射之光線照射到牆上的面積為何？

- (A) a (B) 2a (C) 3a (D) 4a (E) 9a。

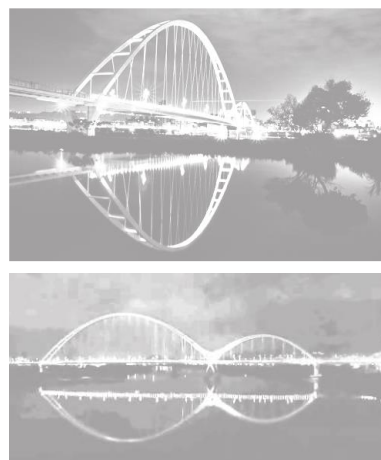


21、白光通過玻璃製成的三稜鏡時，由於不同色光在玻璃中的光速不同，折射後偏折的角度多選 也不同，產生色散現象。請問下列有關色散的敘述，哪些正確？

- (A)在空氣中的不同色光波速皆相同
- (B)不同色光以相同角度由空氣中射入三稜鏡時，頻率愈大者，偏折角度愈小
- (C)不同色光以相同角度由空氣中射入三稜鏡時，波長愈大者，三稜鏡中的折射角愈小
- (D)不同色光由空氣中射入三稜鏡時，頻率不變
- (E)海水為藍色的原因是色散現象

22、曉高在溪畔欣賞平靜水面上新月橋的倒影，則下列各項的敘述，何者正確？ 多選

- (A)在水面上所見橋的倒影為縮小虛像
- (B)水面上所見橋的像是光經水面反射的現象
- (C)水面所見的橋為光進入水面產生折射的結果
- (D)曉高會觀察到橋與橋的倒影鉛垂距離為橋離地面之高
- (E)光由空氣折射到水中時，速率會變慢。



23、下列有關光的現象，哪些正確？多選

- (A)光徑具有可逆性
- (B)從水面上斜視水中的物體時，所見物體在水中的虛像比實際更遠離水面
- (C)在許多公路上的急轉彎處，常設立一凸面鏡而非平面鏡或凹面鏡，其目的在提供駕駛更寬的視角以觀看他方來車
- (D)因為大氣的折射作用，將使我們看到日出和日落的時刻都會提前
- (E)雨過天晴，在太陽位置相對的天空處，有時會出現虹及霓，在虹的色彩中，紅色的仰角比紫色的仰角大。

24、下圖為一顆質地均勻正球形的玻璃珠，半徑為 r ，珠內有一個小斑點A，若已知小斑點A與球心O 實際距離為 a ，以OA線段延伸畫出MN軸線，試回答列問題：

- (1) 觀察者在空氣中以M 側觀察玻璃珠內斑點位置，其觀察到的位置比實際位置近還是遠？（必須說明原因和搭配畫圖敘述，否則不予計分）
- (2) 觀察者在空氣中以N 側觀察玻璃珠內斑點位置，其觀察到的位置比實際位置近還是遠？（必須說明原因和搭配畫圖敘述，否則不予計分）
- (3) 若將玻璃珠置於水中，觀察者改以由水中觀察斑點位置，上述兩小題觀察到的位置會如何改變？（必須說明原因和搭配畫圖敘述，否則不予計分）

提示：光由空氣中折射入玻璃中的折射角比 由空氣折射入水中的折射角還要小。

