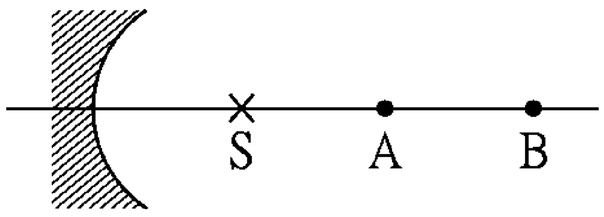
※光的直進

例 1.一小光源 S 放在凹拋物面鏡的焦點上，如圖。若鏡面為完全反射面，且空氣對光的吸收與散射極微小，而忽略不計，則在兩倍焦距的 A 處，與三倍焦距的 B 處，其照度比值 $E_A : E_B$ 為_____。答：8：5

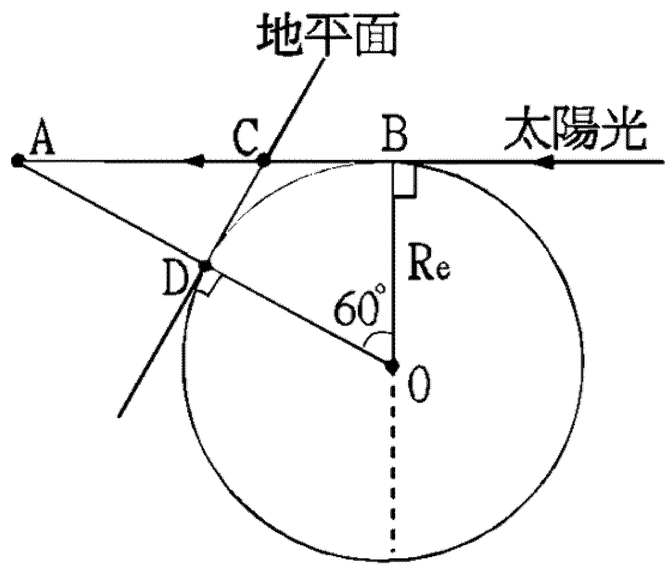


類 1.某種玻璃能透光入射光線的一半，今欲將其入射光線隔去 $\frac{31}{32}$，當用此種玻璃_____塊。答：5

類 2.日落後 4 時，在赤道上之觀察者仍可在頭頂正上空見到之人造衛星，其

(1)最小高度為若干？(設地球半徑 Re)答：Re

(2)若觀察到的人造衛星並非在其頭頂正上方，則此衛星距地面的最小高度為若干？答：$\frac{2}{\sqrt{3}}R_e - R_e$



類 3.地球半徑為 6.4×10^6 米，表面的重力場強度為 9.8N/kg，設人造衛星在赤道正上方繞地球作圓軌道運動，今在日落後 4 小時尚可被赤道處的人看到，且位置最低的衛星，其速率為若干米/秒？ (A) 3.2×10^3 (B) 4.9×10^3 (C) 5.6×10^3 (D) 7.4×10^3 (E) 11.2×10^3。答：(C)

_____月_____日　完成

※影子

例 2.一人身高為 1.6 公尺，以加速率 a，由高為 3.2 公尺的路燈正下方沿一直線走出(設初速為零)。此人的頭頂在水平地上的影子的加速率為：(A)a/3 (B)2a/3 (C)a (D)2a。【74.夜大】答：(D)

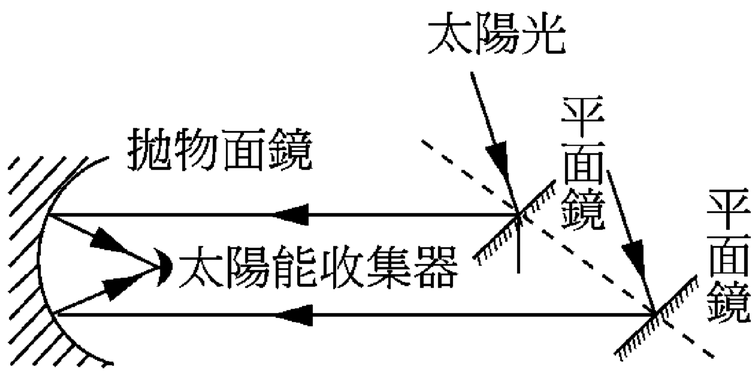
類 1.一人身高爲 1.7 公尺，以每小時 2 公里的速率，由高爲 3.4 公尺的路燈正下方沿一直線走出。此人的頭頂在水平地上的影子的速率爲 (A)2 (B)4 (C)1 (D)0.5 (E)3 km/hr。【72 日大】答：(B)

類 2.某物在鉛直面上以速率 v、半徑 R 作等速率圓周運動。上午 10 時太陽光恰沿此鉛直面入射，則其在地面上影子之運動形式爲何？ (A)軌跡爲橢圓 (B)影子在地面上移動的最大範圍爲 $\sqrt{3}R$ (C)影子的最大速率爲 $\frac{2v}{\sqrt{3}}$ (D)影子的最大加速度爲 $\frac{2v^2}{\sqrt{3}R}$ (E)影子作等速運動。答：(C)(D)

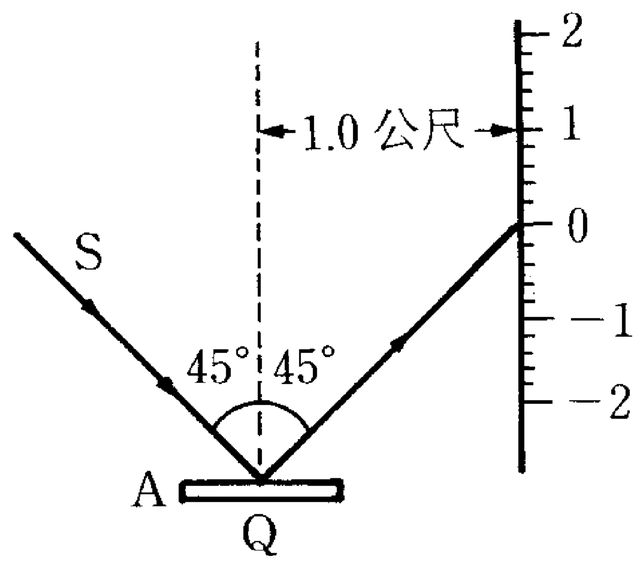
類 3.早上十點時，一架飛機以時速 900 公里的速率飛越一傾斜角爲 30°的山坡，則飛機在山坡上的影子 1 分鐘可移動多少公尺？答：$7500\sqrt{3}$

※光槓桿

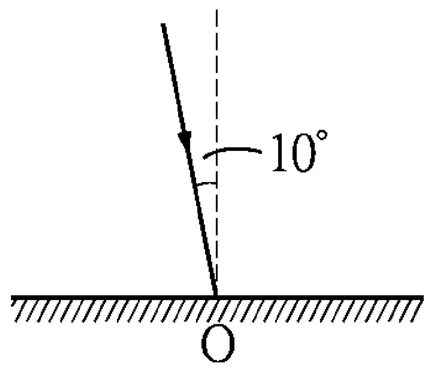
例 3.如圖為太陽能收集示意圖，為了使太陽光順利聚焦，則平面鏡每小時必須轉動多少度？ (A) 7.5° (B) 15° (C) 20° (D) 30°。答：A



類 1.如右圖所示，光源 S 所發出的光束射至水平的平面鏡 A，入射角為 45°，入射點為 Q。經反射後，光束落於右邊鉛直標尺零刻度上。標尺至 Q 點之距離為 1.0 公尺，若平面鏡以 Q 點為中心，逆時鐘偏轉 0.10 度，則光束經反射後落在標尺上的刻度為：(A)+0.17 公分 (B)−0.17 公分 (C)+0.70 公分 (D)+0.20 公分 (E)−0.20 公分。【66.三專】答：(C)



類 2.如圖示，光線投射到一水平放置的平面鏡時，入射角為 10°，為了使光線能沿水平方向傳播，現以入射點 O 為軸轉動平面鏡，則鏡面應轉到與水平面夾角為_____或_____。答：40°，50°

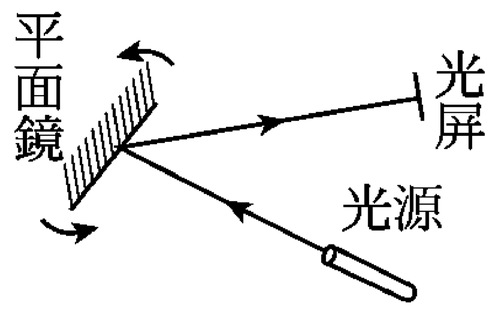


類 3.一棟建築物其天花板與地板相距 12 公尺，正午日光由天花板的一小圓孔射至地板上，求：

(1)地板上日光移動之速率？答：$\dfrac{\pi}{3600}$ m/s 向東

(2)若在地板上平放一平面鏡使日光經鏡面反射後再射至天花板上，則其移動速度又為何？答：$\dfrac{\pi}{1800}$ m/s 向東

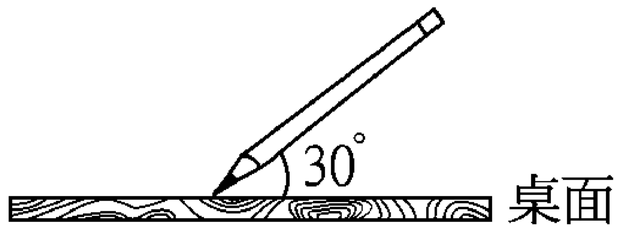
類 4.右圖中，設平面鏡與光屏相距 10 公尺。若以 2 轉/秒之頻率旋轉平面鏡，於光屏上反射光之運動速率為 (A) 2π (B) 4π (C) 8π (D) 80π (E) 16π 公尺/秒。答：(D)



_____月_____日　完成

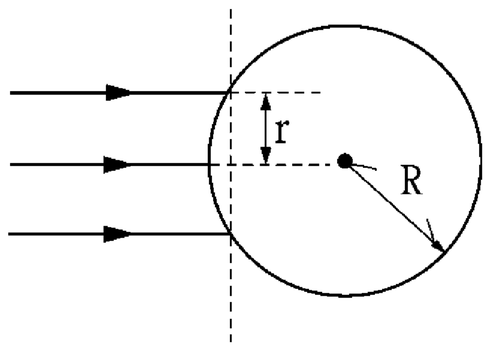
※平面鏡的成像

例 4.如圖，一枝鉛筆與桌面夾 30°，今在鉛筆左方置一平面鏡，欲使鉛筆在鏡中的像垂直桌面，則平面鏡應與地面夾_____或_____。答：60°，150°



類 1.光線的反射符合下列那些條件？ (A)入射光和反射光的強度一定要相同 (B)如入射光是單色，反射後的頻率不變 (C)入射角和反射角大小相同 (D)入射線和反射線所包含的平面和反射界面垂直 (E)入射線、反射線和反射界面的法線互相垂直。【69.夜大】答：(B)(C)(D)

類 2.如圖，一束平行光從左方入射到半徑為 R 的反射球面上，若入射光束截面為圓形，其半徑為 r，則欲使所有的入射光線無法進入球面被照射區域的右方（即圖中虛線的右方），則反射面半徑 R 必須大於_____。答：$\sqrt{2}r$

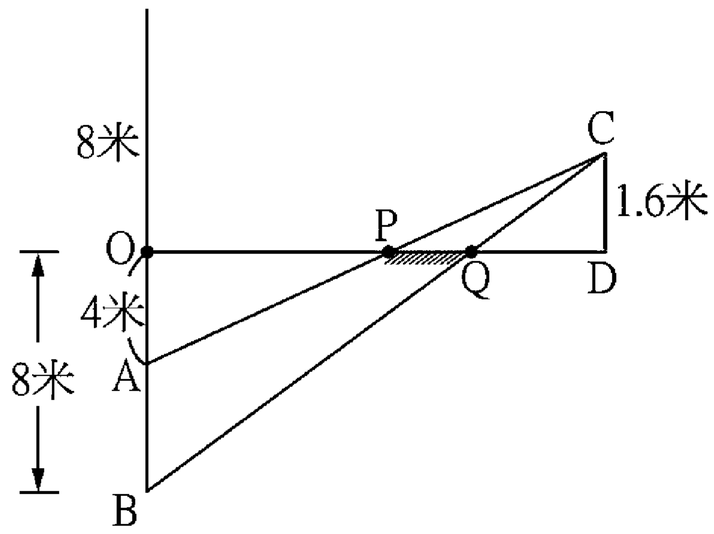


類 3.下列有關「平面鏡」的成像，何者正確？ (A)平面鏡的成像是利用光的反射原理 (B)單一平面鏡只能得到等大的虛像 (C)平面鏡所成的像，無法以紙屏呈像 (D)物體至平面鏡的距離，等於像至平面鏡的距離 (E)物體垂直平面鏡的鏡面方向移動，則物像的相對速度為零。答：ABCD

※鏡長

例 5.某人身高 160 cm，站立於高 8 米的電線桿前方 16 米處，今於水平地面上置一反射面朝上的平面鏡，若此人欲看見電線桿上半部的像，則平面鏡的最小長度為多少公尺？

(A)$\frac{13}{20}$ (B)$\frac{40}{21}$ (C)$\frac{17}{22}$ (D)$\frac{34}{23}$。答：B



類 1.一個身高 180 公分的人站在一個直立的平面鏡前。設此人眼睛在頭頂下 10 公分。此人要在鏡中看到自己的全身像，鏡頂不可太低，鏡底不可太高。此平面鏡的底端離地面不能超過多少公分？【82 日大】答：85

類 2.一人在一平面鏡前 0.50 公尺處，面向鏡子而立。在他背後距鏡面 2.0 公尺處有一物體，高 1.0 公尺。此人欲觀測物體的全像，鏡子的高度至少等於 (A)2.5 公尺 (B)0.05 公尺 (C)0.20 公尺 (D)0.25 公尺 (E)1.0 公尺。【72 夜大】答：(C)

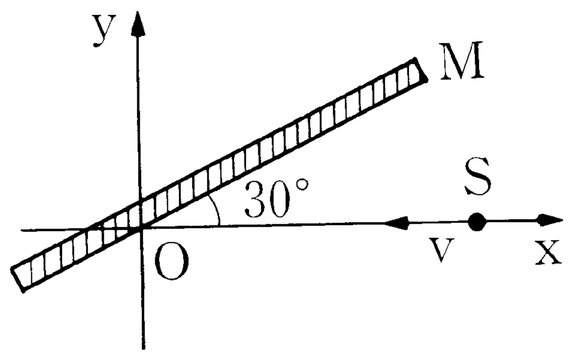
類 3.某人臉寬 10 公分，兩眼相距 4 公分，用一平面鏡觀看自己臉的全部，則鏡之最小寬度爲 (A)1.5 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5 公分。答：(C)

類 4.某人臉寬 12 公分，兩眼相距 8 公分，用一平面鏡看自己臉的全部，則鏡之最小寬度爲 (A)3 (B)4 (C)6 (D)8 (E)10 公分。答：(B)

類 5.一人站在平面鏡前 a 米處，欲見其身後 b 米處，高爲 h 米之一棵樹之全貌，則平面鏡至少長：(A)$\frac{ah}{2a+b}$ (B)$\frac{bh}{2b+a}$ (C)$\frac{2h}{a+b}$ (D)$\frac{(a+b)h}{2}$ (E)$\frac{2(a+b)}{h}$。答：(A)

※相對運動

例 6.如圖所示，一平面鏡 M 與正 x 軸方向夾角為 30°，一點光源 S，以等速度 v 沿負 x 軸方向移近平面鏡 M，則光源 S 對平面鏡的像之移動方向與正 x 軸夾角為 _____。【88.日大】答：120°



類 1.某人在平面鏡前以 v 的速率運動，方向與鏡面成 θ 角，則此人所見本身的像之速率爲： (A)v (B)2v (C)v sin θ (D)2v sin θ (E)2v cos θ。答：(D)

類 2.平面鏡與水平地面成 45° 角，鏡面朝下，人立於鏡前，以 2m/s 之速率向鏡面前進，則 (A)所成像與地面平行 (B)像對鏡之速度爲 2m/s 垂直地面 (C)像對地的速度爲 2m/s 向下 (D)像對人的速度量值爲 2m/s (E)所成像爲與人等大之虛像。答：(A)(B)(C)(E)

類 3.一大平面鏡水平放置在實驗臺上，鏡面向上，一小球自距平面鏡 h 高處垂直自由落下 (A)球在平面鏡中之像的加速度爲 g↑ (B)球之像對球的加速度爲 2g↑ (C)落下 t 秒時，球見其像之速度爲 2gt↑ (D)落下 t 秒時，球與像間的距離爲 $2h-gt^2$ (E)球抵達鏡面之瞬間，球與像的相對速度大小爲 $2\sqrt{2gh}$。答：(A)(B)(C)(D)(E)

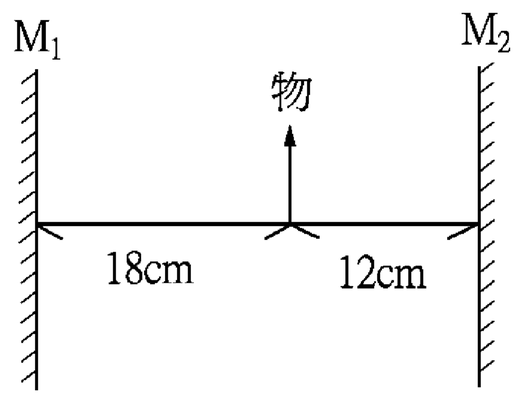
類 4.物在平面鏡前二者同向往垂直鏡面方向各自移動 X_1 及 X_2 的距離($X_1<X_2$)，物仍在鏡前，則像移動之距離爲_____。答：$2X_2-X_1$

_____月_____日　完成

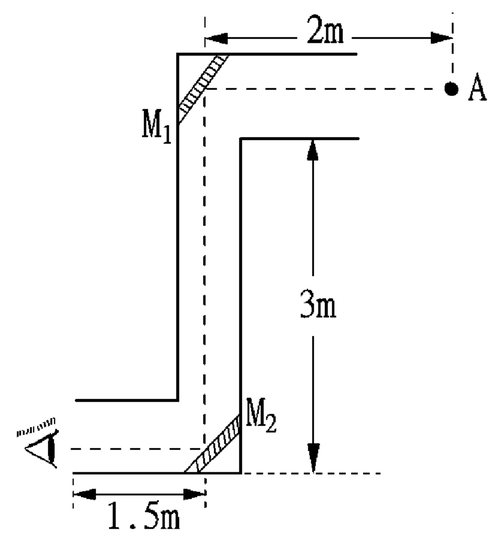
※兩平面鏡

例 7.A、B 兩平鏡相距 50cm 對立，一光點 S 置於 A、B 之間與 A 相距 20cm 處，則在 A 中之第 99 個像與第 100 個像距 A 各為若干？答：49.2 公尺；49.8 公尺

類 1.兩鏡面相向鉛直豎立的平面鏡 M_1 及 M_2，相距 30cm，在距 M_1 18cm 處放置一物體，如右圖，則在 M_2 的諸像中，距 M_2 較近的前兩個像，相距多少 cm？ (A)12cm (B)18cm (C)24cm (D)36cm。答：(D)



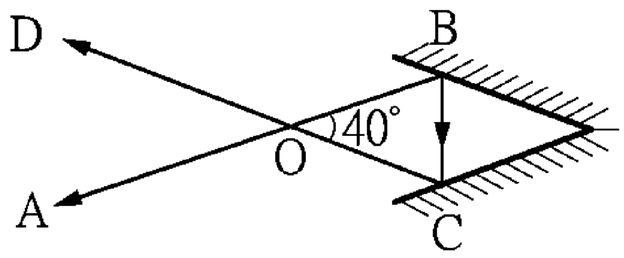
類 2.一潛望鏡結構示意圖如附圖所示，M_1 和 M_2 為平面鏡，鏡面與邊壁夾成 135° 角，則：(1)眼睛與看到 A 點的像相距_____公尺。
(2)若 A 為物體，則眼睛所看到的是正立或倒立？_____。
答：(1)6.5；(2)正立



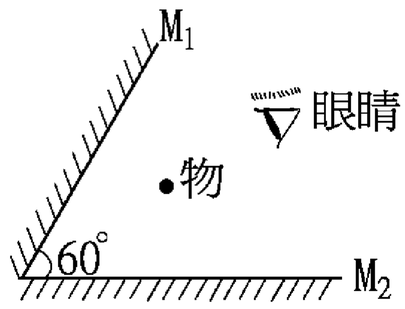
類 3.某人位於一大直立平面鏡前 2 米處，見一光點在平面鏡前 4 米處沿與平面鏡鏡寬平行方向以 $0.3\,m/s$ 作等速運動，若平面鏡寬 0.6m，則人於平面鏡前能見光點虛像時間為若干？答：6 秒

※兩平面鏡

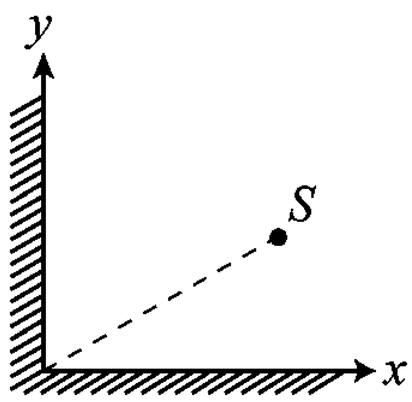
例 8.如圖所示，$\overline{AB}$ 光射入兩相交平面鏡間，最後射出者為 $\overline{CD}$，已知 $\angle COB = 40°$，則兩面鏡之交角為 (A) 40° (B) 50° (C) 60° (D) 70° (E) 80°。答：(D)



類 1.(1)如圖，兩平面鏡夾 60°，物體放置在圖中位置，則眼睛可以看到幾個像？(2)承上題，若圖中的物體改成舉右手的學生，則舉右手的像有幾個？答：(1)5 (2)2



類 2.兩平面鏡相交成 90°，垂直立於 x、y 面（即兩鏡面交線沿 z 軸）。一人與鏡子同高，身上衣服印有「物理」字樣，站在圖中 S 的位置，朝兩鏡子的交線看去，則下列敘述何者正確？ (A)此人看到影像中自己衣服上的字是「理物」。 (B)此人看到影像中自己衣服上的字是「物理」。 (C)此人看到影像中自己衣服上的字是「物理」。 (D)此人看到影像中自己衣服上的字是「理物」。 (E)此人不可能看到自己的影像。【80 日大】答：(B)



類 3.二平面鏡分別放置在 x、y 軸上。若一點光源置於兩平面鏡間，其坐標爲(3，2)，則成像的位置坐標爲：(A)(-3，-2) (B)(2，-3) (C)(3，-2) (D)(-2，3) (E)(-3，2)。【82 夜大】答：(A)(C)(E)

類 4.三個正方形平面鏡拼在一起，其中每兩個互相垂直，反射面皆相向內，其間放一物，則共可生幾個像？答：7 個

※折射率

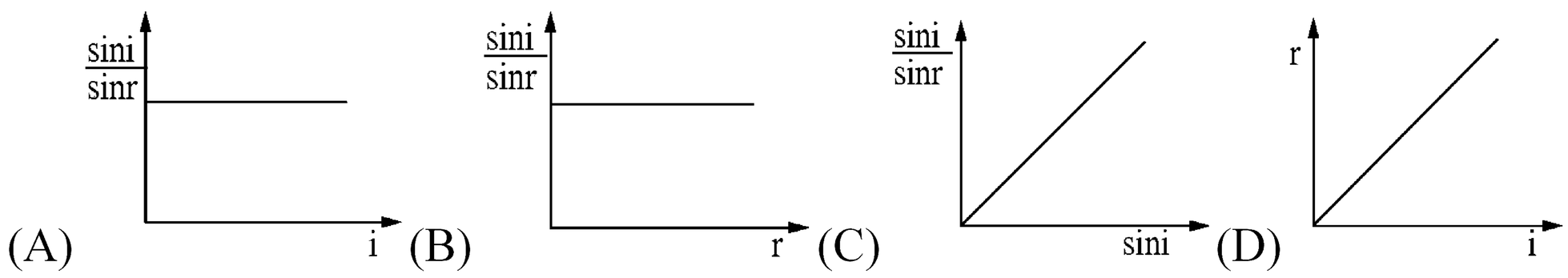
例 1.光於水中的速率為 $\frac{3}{4}$C，若某介質對水的折射率為 $\frac{3}{2}$，則光於該介質中的速率為：(A) $\frac{2}{3}C$ (B) $\frac{8}{9}C$ (C) $\frac{C}{2}$ (D) $\frac{3}{4}$C (E) $\frac{9}{8}C$。答：C

類 1.單色光從折射率 n_1 之介質Ⅰ，射入折射率 n_2 之介質Ⅱ，在Ⅰ、Ⅱ各介質時的波長為 λ_1、λ_2 頻率為 ν_1、ν_2，若 $n_1<n_2$，則 (A) $\nu_1>\nu_2$，$\lambda_1=\lambda_2$ (B) $\nu_1<\nu_2$，$\lambda_1=\lambda_2$ (C) $\nu_1>\nu_2$，$\lambda_1<\lambda_2$ (D) $\nu_1=\nu_2$，$\lambda_1>\lambda_2$ (E) $\nu_1=\nu_2$，$\lambda_1<\lambda_2$。【夜大】答：(D)

類 2.以相同的入射角由空氣分別入射於甲液和乙液，分別得到 30°和 37°的折射角，則甲液對乙液的相對折射率為多少？ (A)1.2 (B)1.4 (C)1.6 (D)1.8。答：(A)

類 3.一束波長為 6000 埃的橙色光射入一透明液體面上，若入射角為 30°，則折射角為 $\sin^{-1}\frac{3}{8}$。此光在液體中之性質如下： (A)若入射角接近 90°，則折射角接近 $\sin^{-1}\frac{3}{4}$ (B)頻率為 5×10^{14} 次/秒 (C)速率為 3×10^{8} 米/秒 (D)波長為 4500 埃 (E)顏色呈紅。(真空光速 $C=3\times10^{8}$ m/s)答：(A)(B)(D)

類 4.作「光的折射」時，將空氣中的入射角 i 和介質中的折射角 r 作成函數關係圖，則下列何者正確？



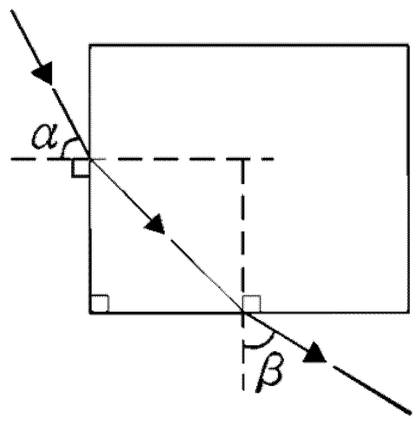
答：(A)(B)

_____月_____日　完成

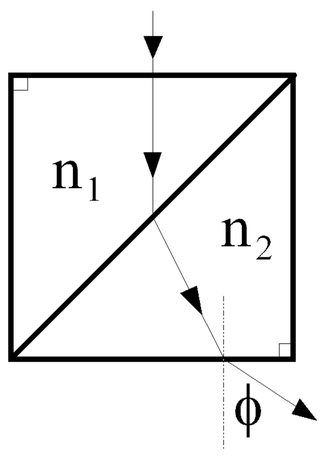
※司乃耳定律

例 2.一光線自互相垂直之立方體玻璃塊兩相鄰面以入射角 α 射入，折射角 β 射出，則此玻璃之折射率為何？答：

$\sqrt{\sin^2\alpha+\sin^2\beta}$

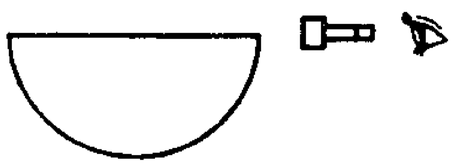


類 1.兩個折射率爲 n_1 及 n_2 之等腰直角稜鏡 重疊在一起，如圖所示。一束光線垂直射入第一稜鏡，若它離開第二稜鏡時與原入射方向之夾角爲 ψ，則 ψ 滿足下列方程式中的那一個？



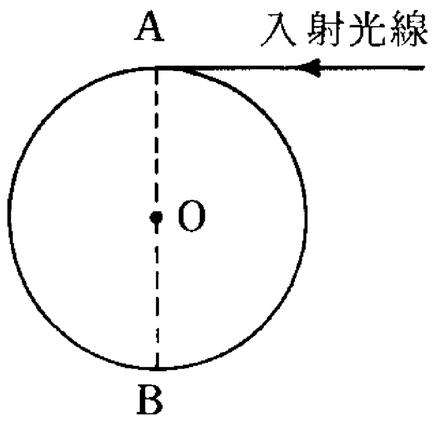
(A)$\sin^2\psi = n_2-\frac{n_1}{\sqrt{2}}$ (B)$\sin^2\psi = n_2^2-\frac{n_1}{\sqrt{2}}$ (C)$\sin\psi=\frac{1}{2}[(2n_2^2-n_1^2)^{1/2}-n_1]$ (D)$\sin\psi=n_1-\frac{n_1}{\sqrt{2}}$ (E)$\sin\psi=\frac{n_2}{\sqrt{2}}-n_1$。【72 日大】答：(C)

類 2.一黑色半圓球形的碗底有一小發光源。當碗中加入折射率爲 n 的透明液體時，從碗面同一水平高度的望遠鏡可觀測到發光源(如右圖)，則透明液體的折射率 n 可能爲：



(A)$\sqrt{2}<n<\sqrt{3}$ (B)$n>\sqrt{2}$ (C)$n<\sqrt{2}$ (D)$1<n<\sqrt{2}$ (E)$n>\sqrt{3}$【72.日大甲組】答：(A)(B)(E)

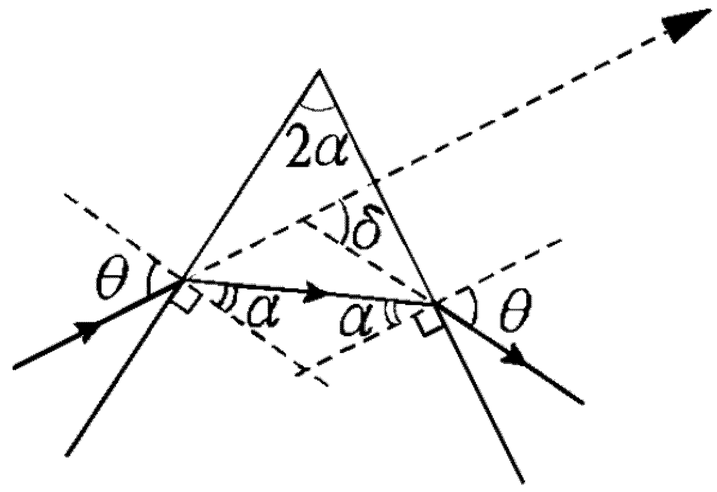
類 3.有一透明球，球心爲 O，折射率爲 $\sqrt{2}$ (如右圖)。假設一光線垂直於一直徑 AB，由空氣中入射於 A 點，並能折射進入球內，再由球內出射。



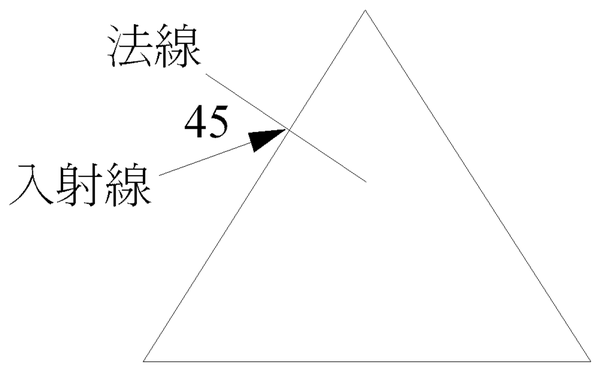
(1)求在 A 點的折射角(2)求入射光線和折射光線夾角。【78.夜大】答：(1) θ=45° (2)90°

※三稜鏡

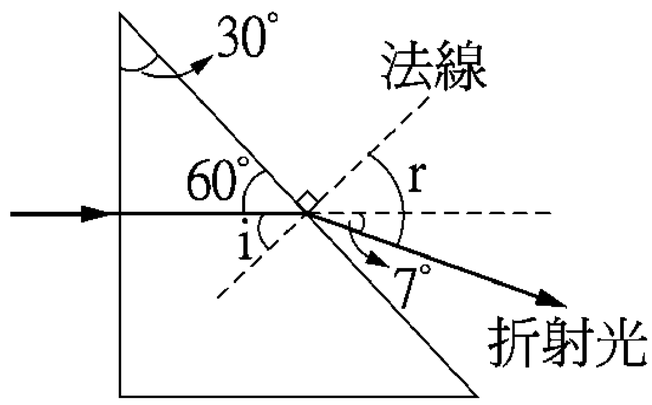
例 3.有一等角三稜鏡，其折射率為$\sqrt{2}$，求其 (1)最小偏向角為若干？(2)此時入射角？答：30°；45°



類 1.將折射率爲$\sqrt{2}$、主截面爲正三角形的三稜鏡置於空氣中。設一入射光與入射面之法線成 45°角射入此稜鏡(如右圖)，則射出稜鏡光線之方向對原入射方向之偏向角爲：(A)0° (B)30° (C)45° (D)60° (E)90°。【78.日大】答：(B)



類 2.如圖所示，一束波長爲 6000Å 之單色光，由空氣中垂直三稜鏡的 AB 面入射，而由 AC 面射出空氣，假若射出光線與入射光線之夾角爲 7°，則
(1)三稜鏡對此單色光的折射率爲何？
(2)單色光在稜鏡中的波長爲何？
(3)傳播速率爲何？答：(1)n＝1.2；(2)λ＝5000 (Å)；(3)v＝2.5×10^{8}(m/s)

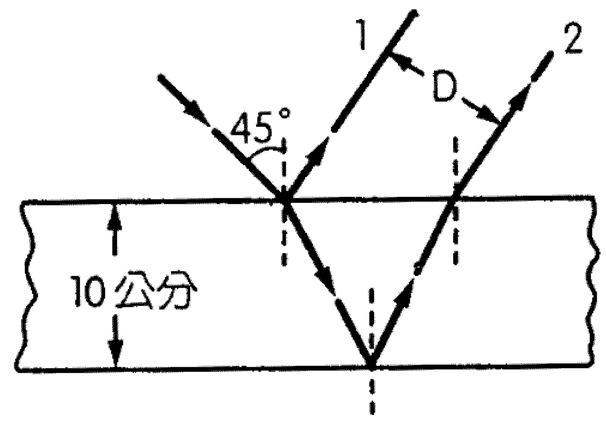


類 3.折射率爲$\sqrt{3}$之三稜鏡，其頂角爲 30°，光線自一側面垂直射入，則(1)出射線之偏向角爲何？(2)若把該三稜鏡置入水中，則偏向角有何變化？答：(1)30 (2)變小

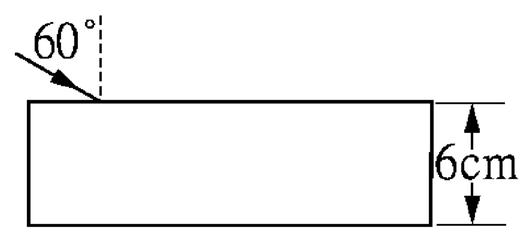
類 4.若已知三稜鏡頂角 74°，最小偏向角 46°，則此三稜鏡的折射率爲多少？ (A)$\sqrt{3}$ (B)$\frac{5\sqrt{3}}{6}$ (C)$\sqrt{2}$ (D)$\sqrt{\frac{3}{2}}$。答：B

※橫向位移

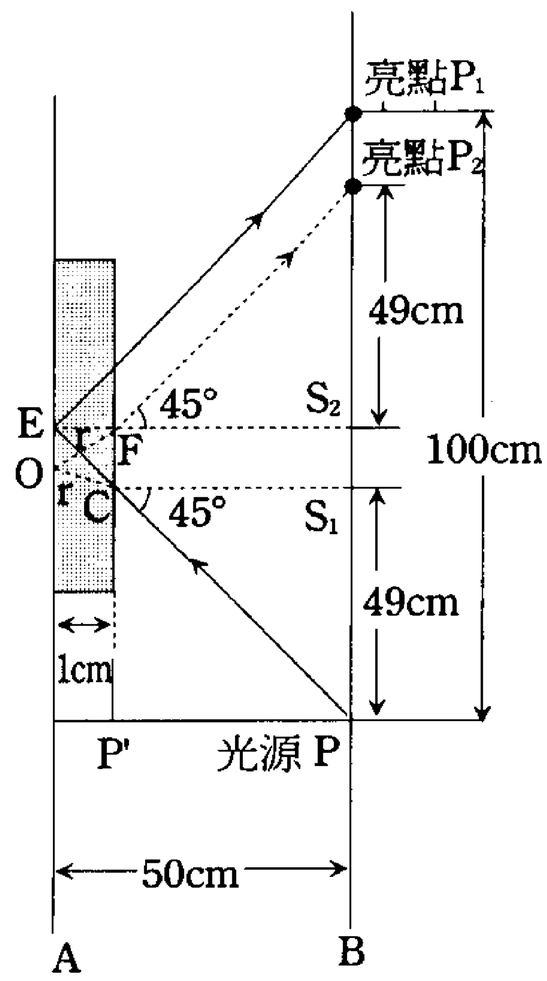
例 4.光線以 45° 之入射角射入厚 10 公分的平行玻璃板，其中部分光線自頂面反射，另一部分光線經折射後，由底面反射，再由頂面折射而出，如右圖所示。若空氣的折射率為 1，玻璃板的折射率為 $\sqrt{2}$，則第二反射光線與第一反射光線的距離 D 為 (A)$\frac{20}{\sqrt{6}}$ (B)$\frac{10}{\sqrt{2}}$ (C)$\frac{20}{\sqrt{3}}$ (D)$\frac{10}{\sqrt{6}}$ 公分。【83.夜大】答：(A)



類 1.如圖所示，厚度 6(cm)，折射率爲 $\sqrt{3}$ 的透明平行板，光線以入射角 60°射入，經兩次折射，則其橫向位移爲_____公分。答：$2\sqrt{3}$



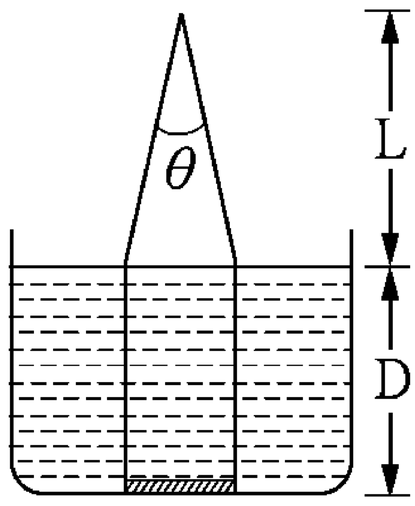
類 2.兩相互平行之平面 A、B，相距 50 公分。A 爲一平面鏡，B 平面上有一光源，發出一光束照向平面鏡 A，反射後在 B 平面上產生的亮點與光源相距 100 公分。今若在平面鏡表面再鑲上一層折射率爲 $\sqrt{2}$，厚度爲 1 公分的平玻璃板，則反射後在 B 平面上的亮點位置將移動 (A)$2-\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (B)$\frac{3\sqrt{2}}{2}-2$ (C)$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (D)$2+\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (E)$2+\frac{3\sqrt{2}}{2}$ 公分。【88.日大】答：(A)



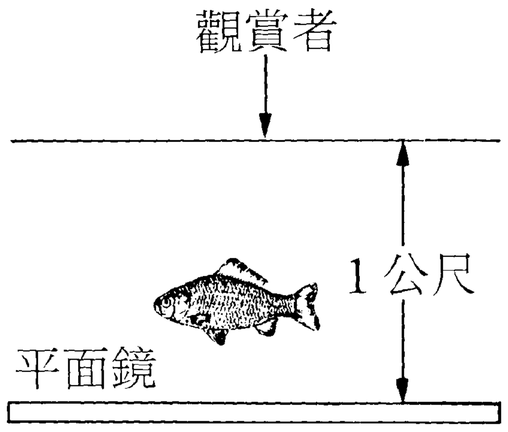
類 3.一光線以 53° 的入射角進入一折射率爲 $\frac{4}{3}$，厚度 20cm 的透明平行玻璃磚，則入射光與射出光線的平行側位移 d 爲_____cm。答：7

※視深實深

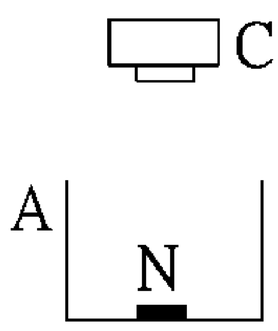
例 5.一水槽深度 D，在其底部置一薄硬幣，槽內充滿折射率為 n 之液體。如在硬幣正上方與液面相距 L 處測得硬幣之視角(硬幣直徑兩端之光線至一瞳孔所張之角)為 θ(如右圖)，設 θ 很小，$\tan\theta \fallingdotseq \sin\theta \fallingdotseq \theta$，則：(1)硬幣之直徑為多少？將答案以 θ、D、L 及 n 表示。(2)如將液體倒出一半(深 D/2)，再於原位置觀測時，硬幣之視角變為多少？將答案以 θ、D、L 及 n 表示。【74.日大】答：(1)$\left(L+\dfrac{D}{n}\right)\theta$ (2)$\dfrac{2(nL+D)\theta}{2nL+nD+D}$



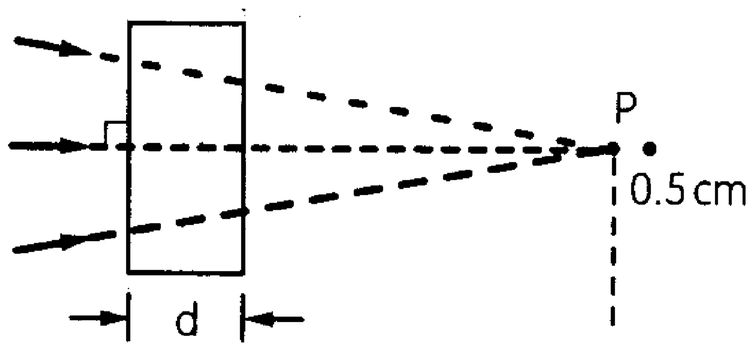
類 1.一條小金魚在一水深為 1 公尺的池中，池底為一片大鏡子，如圖所示。觀賞者幾乎在其正上方時，可看到兩條金魚，某時刻測得兩魚間的垂直距離為 75 公分。若水的折射率為 4/3，則當時金魚離池底的實際距離為_____公分。【87 日大】答：50



類 2.如圖示，開口容器 A 之底面平放一硬幣 N，先調節照相機 C，使其對準硬幣聚焦，再將透明液體 X 倒入容器。當液深為 15 公分時，若要再對準硬幣聚焦，只需將照相機向上移動 5 公分。若空氣之折射率為 1，則液體 X 之折射率為： (A) 5/4　(B)3/2 (C)4/3 (D)5/3。答：(B)



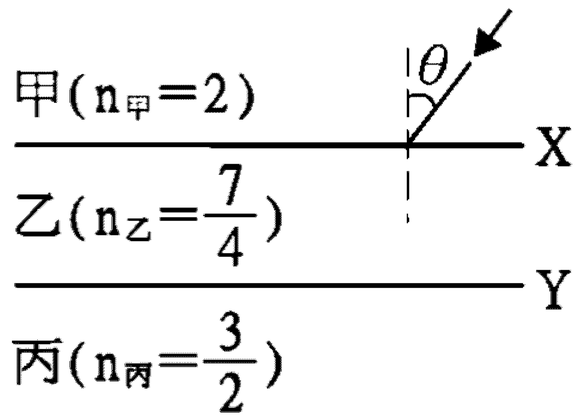
類 3.右圖中所示的入射光束原應會聚於 P 點，若於光束會聚前令其通過一厚度 d，折射率為 1.5 的平行板玻璃，則光束會聚於 P 點右方 0.5cm 處，據此估計該平行板玻璃的厚度 d 應為 (A)0.75 (B)0.9 (C)1.2 (D)1.5 (E)2.0 cm。答：(D)



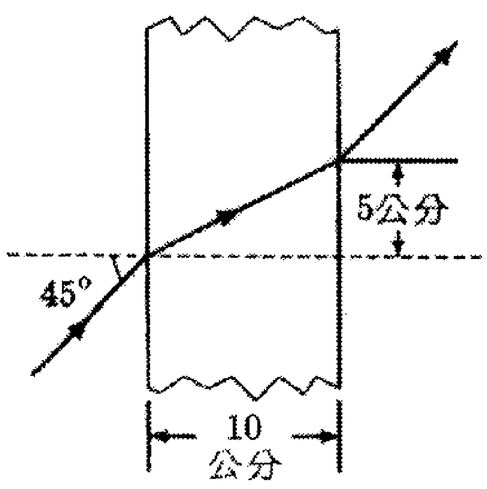
類 4.一物體在水中以 4m/sec 之等速下沉，一人在水面上方垂直下視，則其見物體沉速度為何？(水的折射率 n=4/3)答：3m/s

※全反射

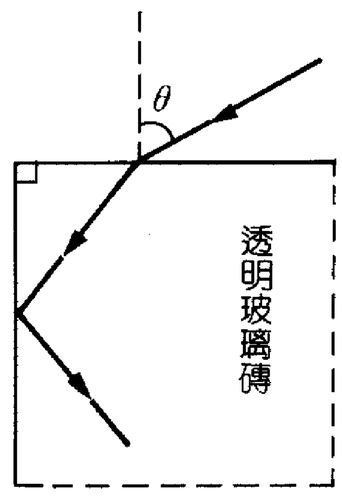
例 6.甲、乙、丙三介質折射率如右圖中所示，已知甲、乙介質間界面 X 與乙、丙間界面 Y 彼此平行。一束光線由甲介質入射 X 界面，如入射角 θ 逐漸增大，則第一次全反射將在何種情況下於何界面發生？ (A) $\sin\theta > \frac{7}{8}$ 時，於 X 界面 (B) $\sin\theta > \frac{6}{7}$ 時，於 X 界面 (C) $\sin\theta > \frac{6}{7}$ 時，於 Y 界面 (D) $\sin\theta > \frac{3}{4}$ 時，於 X 界面 (E) $\sin\theta > \frac{3}{4}$ 時，於 Y 介面。答：(E)



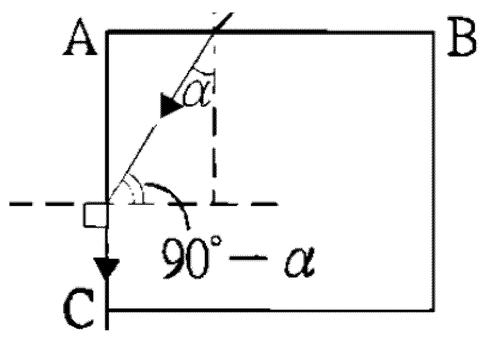
類 1.空氣中有一透明平行板，一單色光由空氣入射此透明平行板時，測得光徑如圖所示，若將此單色光由透明平行板射向空氣時，其臨界為 θc，則 θc 的正弦值為 sin θc ＝_____。【90.日大】答：$\frac{\sqrt{10}}{5}$



類 2.光由空氣(折射率=1)以入射角 θ 射入方形透明玻璃磚內，且希望光線在玻璃的垂直面作全反射(如右圖)，則此玻璃磚之折射率最少應為_____。【82.日大】答：$\sqrt{1+\sin^2\theta} < n$

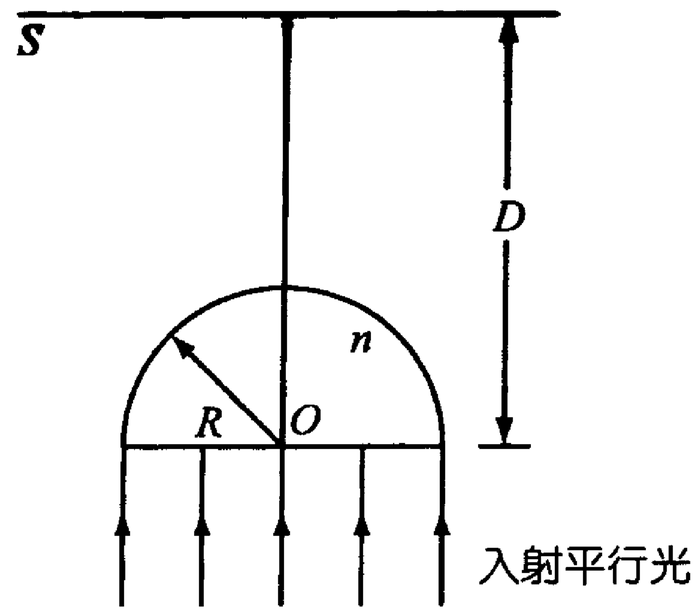


類 3.一光束以 θ 之入射角射入一透明立方體之水平表面 AB(如右圖)，若 θ 為 30° 時，此光束在垂直表面 AC 上剛好能產生全反射，則此一立方透明體之折射率 n 為 (A) $\frac{5}{4}$ (B) $\frac{4}{3}$ (C) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (D) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (E) $\frac{\sqrt{5}}{3}$。【70 日大】答：(D)

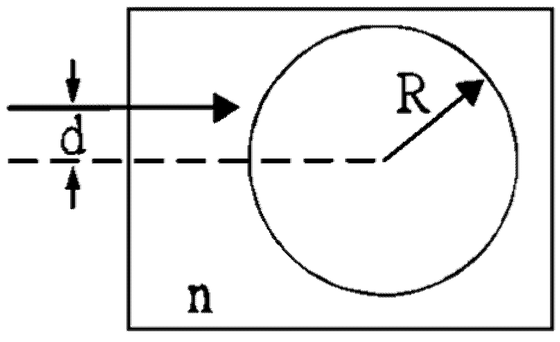


※全反射

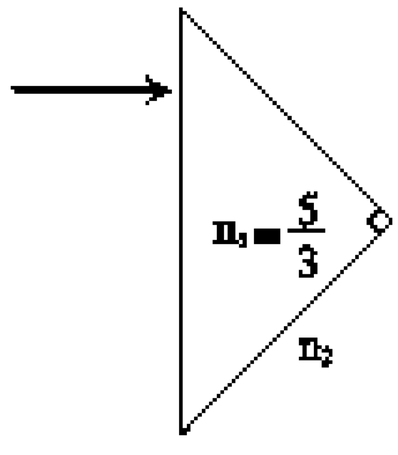
例 7.一束截面為圓形(半徑 R)的平行單色光正面射向一玻璃半球的平面，如下圖所示，經折射後在屏幕 S 上形成半徑為 r 的亮區，若玻璃半球的半徑為 R，折射率為 n，屏幕 S 至球心 0 的距離為 D(D>3R)，則 r 為何值？(A) $D-\frac{nR}{\sqrt{n^2-1}}$ (B) $D-\frac{R}{\sqrt{n^2-1}}$ (C) $D-\sqrt{n^2-1}R$ (D) $\sqrt{n^2-1}D-nR$ (E) $\sqrt{n^2-1}D-\frac{R}{n}$ 【91 指考】答：(D)



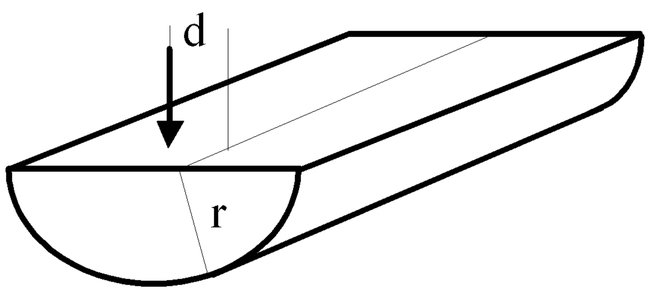
類 1.在一折射率為 n 的介質中，有半徑為 R 的圓洞，洞內為真空。今有一光束自介質射向圓洞，如右圖所示。如果不讓光束射入洞內，則距離 d 的最小值為：(A)R/ (B)R/n (C)R/n^2 (D)$R(n^2-1)/n^2$ (E)R/n。【86 日大】答：(E)



類 2.某液體內有一折射率 n_1 為 $\frac{5}{3}$ 之等腰直角三稜鏡。今自此液體內以一光線正射於此稜鏡，若欲此光線經稜鏡全反射後循原入射方向之相反方向折返，則此液體的折射率 n_2 最大不能超過何值？(A) $\frac{5}{\sqrt{2}}$ (B) $\frac{5}{\sqrt{3}}$ (C) $\frac{5}{2\sqrt{2}}$ (D) $\frac{5}{3\sqrt{2}}$ (E) $\frac{5}{3\sqrt{3}}$。【89】答：(D)



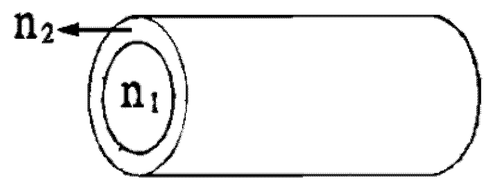
類 3.半徑為 r 的透明半圓柱體，置於空氣中。今有一光束從此半圓柱體之平面部份垂直射入(如右圖所示)，射入點距離圓柱體對稱軸之距離為 d，$d=\sqrt{3}r/2$。若半圓柱體的折射率為 $\sqrt{2}$，則從半圓柱體射出的光線對原入射方向之偏向角為_____。【85.日大】答：180°

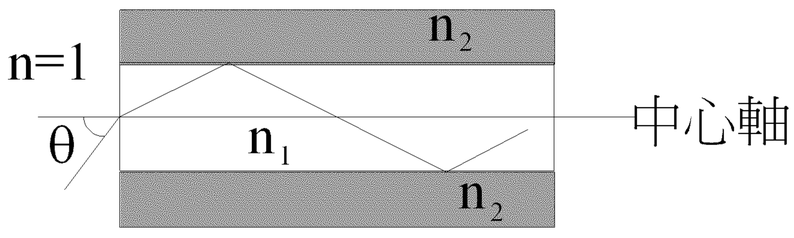


_____月_____日　完成

※全反射

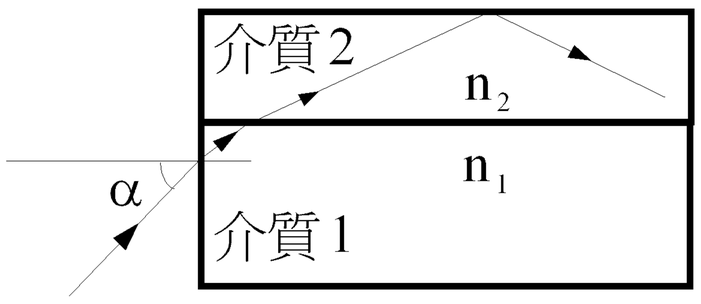
例 8.右圖為一光纖之側面剖面圖，其中 n_1 及 n_2 分別代表不同物質之折射率，n_1 之部分稱為核心。若要使光在核心中靠全反射傳遞(不穿透 n_2 介質而產生漏失)，sinθ 必須小於下列那一個值？(A)$n_2\sqrt{1-(n_2/n_1)^2}$ (B)$n_2\sqrt{1-(n_2/n_1)}$ (C)$n_1\sqrt{1-(n_2/n_1)}$ (D)$n_1\sqrt{1-(n_2/n_1)^2}$ (E)$\sqrt{n_1n_2[1-(n_2/n_1)]}$。【75 日大】答：(D)



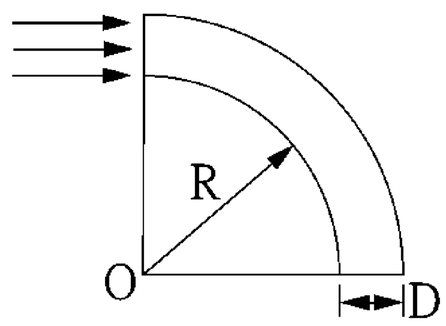


類 1.在一折射率為 $\sqrt{3}$ 之液面上另有一層厚度為 0.5 厘米、折射率 $\sqrt{2}$ 之油層，油層上面為空氣，今在液面下 1.5 厘米處置一點光源，則在油層面上所能看到的透光面積約為:(A)7.7 厘米^2 (B)9.8 厘米^2 (C)11.8 厘米^2 (D)13.4 厘米^2 (E)15.2 厘米^2。【69.日大】答：(A)

類 2.光線由空氣射入一物體中(如右圖)。設物體內介質 1 之折射率為 n_1，介質 2 之折射率為 n_2，而且 $n_1>n_2>1$。若光在介質 2 與空氣的界面上發生全反射，則入射角 α 的正弦值 $\sin\alpha$ 最大可等於_____。【83 日大】答：$\sqrt{n_1^2-1}$



類 3.如圖所示，直徑 D 之小圓柱形光纖維材料彎成內徑 R 之圓弧形光導管，則一小束平行光自一側垂直截面入射，欲使其在內部產生全反射，則此材料之折射率最小應為：(A) $\frac{R+D}{R}$ (B) $\frac{R+D}{D}$ (C) $\frac{R+D}{\sqrt{R^2+D^2}}$ (D) $\frac{\sqrt{R^2+D^2}}{R}$ (E) $\frac{\sqrt{R^2+D^2}}{D}$。答：A



_____月_____日　完成

※球面鏡成像性質

例 1.如將物體在凹面鏡前，沿主軸自極遠處逐漸移至其球心上，則 (A)像自鏡面向外遠離鏡面而至球心 (B)像的移動速率小於物體速率 (C)像逐漸由小變大至與物體一樣大 (D)像自焦點逐漸遠離鏡面而至球心 (E)所成之像為倒立實像。答：(B)(C)(D)(E)

類 1.取一個光亮的大湯匙舉在跟前，注視自己在湯匙凹面上的映像。當湯匙自鼻梁開始外移至遠處，此映像：(A)一直保持正立 (B)一直保持倒立 (C)先是正立，後來變成倒立 (D)先是倒立，後來變成正立。【69.日大】答：(C)

類 2.下列有關面鏡的敘述，何者正確？(A)無論物體置於凸面鏡前何處所成像皆爲虛像 (B)無論物體置於凸面鏡前何處所成像皆在鏡後，且在鏡面與焦點之間 (C)無論物體置於凹面鏡前何處所成像皆爲實像 (D)無論物體置於凹面鏡前何處所成像皆在鏡前，且在鏡面與焦點之間。【76.三專】答：(A)(B)

類 3.下列有關光的現象，何者爲不正確的？ (A)光徑具有可逆性 (B)光在真空中的速率爲一定值 (C)在水面上斜視水中的物體時，所見物體在水中的深度比實際更遠離水面 (D)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來觀看他方來車 (E)凸面鏡所成的像皆爲虛像。【90.日大】答：(C)

類 4.下列敘述何者正確？(A)一平面鏡之鏡面轉動 θ 角，若入射光線不變，則反射光線偏轉 2θ 角 (B)物體位於凹面鏡的焦點與曲率中心之間，所成的像爲放大實像 (C)反射式天文望遠鏡乃是凹拋物面鏡之應用，以匯聚平行光束 (D)凸面鏡恆成虛像。【78.三專】答：(A)(B)(C)

類 5.凹面鏡焦距 f，吾人觀察太陽之視角 α，則所成太陽之像，其直徑約爲

(A)$f\alpha$ (B)$f^2\alpha$ (C)$\frac{\alpha}{f}$ (D)$\frac{f}{\alpha}$ (E)$\frac{f^2}{\alpha}$。答：A

_____月_____日　完成

※透鏡的成像性質

例 2.將一根蠟燭置於凸透鏡的主軸上，由 2 倍焦距外開始移向凸透鏡，則下列敘述何者正確？ (A)在通過焦點前，像是逐漸變大的 (B)在通過焦點前，像的移動速度是大於物的移動速度 (C)在通過焦點前，像是一直倒立的 (D)在移動過程中，物像的最短距離為 4 倍焦距 (E)通過焦點後，像是逐漸變小的。答：全

類 1.一物體位於凸透鏡一側，物距爲 p，透鏡焦距爲 f，像距爲 q。下列敘述何者正確？ (A)把一點光源放在焦點，則其光線經折射後會聚於透鏡另一側的焦點 (B)若 p=2q，則放大率爲 2 (C)若 p=2f，則物與像大小相同 (D)若 p>2f，則 q<p (E)若 p>3f，則在透鏡另一側產生一倒立縮小之實像。【83.日大】【答】(C)(D)(E)

類 2.有關單一面鏡或單一透鏡之成像，下列何者爲正確？ (A)物體於平面鏡前，不論物距爲何，所成之像均爲虛像 (B)物體於凹面鏡前，不論物距爲何，所成之像均爲實像 (C)物體於凸面鏡前，不論物距爲何，所成之像均爲虛像 (D)物體位於凹透鏡一側，不論物距爲何，所成之像均爲虛像 (E)物體位於凸透鏡一側，不論物距爲何，所成之像均爲實像。【84.日大】【答】(A)(C)(D)

類 3.下列有關透鏡的敘述，何者正確？ (A)以不同色光對同一透鏡折射後所得之焦點位置相同 (B)愈偏離主軸的平行入射光線，經凸透鏡折射後，與主軸的交點愈遠離透鏡 (C)透鏡材質的折射率會影響透鏡焦距的長短 (D)透鏡兩面的曲率半徑會影響透鏡焦距的長短 (E)同一透鏡放在空氣中和放在水中時，焦距不變。答：CD

類 4.有關「凹透鏡」與「凸透鏡」共同的成像性質，下列敘述何者正確？ (A)物速恆大於像速 (B)像的運動方向恆與物體同向 (C)物距不變，當焦距變大時，虛像皆變大 (D)在焦距內皆沒有像的存在 (E)所得的虛像皆與原物上下不顛倒、左右相反。答：BE

※球面鏡成像公式

例 3.長 10cm 的箭矢置於凹面鏡(f=10cm)前，平行主軸且在主軸上方 4cm，箭頭指向鏡面，距鏡 20cm，則像 (A)平行主軸 (B)垂直主軸 (C)與主軸成 θ 角，$\tan\theta = 0.4$ (D)箭頭指向焦點 (E)箭頭指離焦點。答：(C)(E)

類 1.設凹面鏡之焦距爲 8 公分，有一物體置於鏡前，所成之像與物相距 12 公分，則物與鏡可能相距若干？ (A)4 (B)12 (C)16 (D)24 (E)36 公分。答：(A)(B)(D)

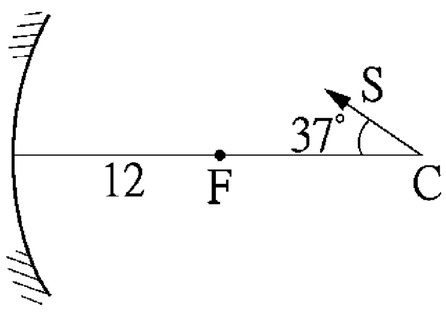
類 2.某凹面鏡前 120 公分處置一光屏，今於兩者間置一物體，使物體於光屏上成 5 倍大之像，求：(1)物體與凹面鏡間之距離；(2)凹面鏡之曲率半徑。答：(1)24cm；(2)40cm

類 3.某一物體位於一凸面鏡主軸上，離頂點 20 公分。若所成的虛像離頂點 10 公分，則此凸面鏡的曲率半徑爲 _____。【86 日大】答：40cm

類 4.於一凸面鏡(焦距爲 f)前放置一物。若成像的大小爲實物的 1/n 倍(n 爲比 1 大的任何數)，則物與鏡的距離爲：(A)(n-1)f (B)(n+1)f (C)(n-2)f (D)(n+2)f (E)f。【70.夜大】答：(A)

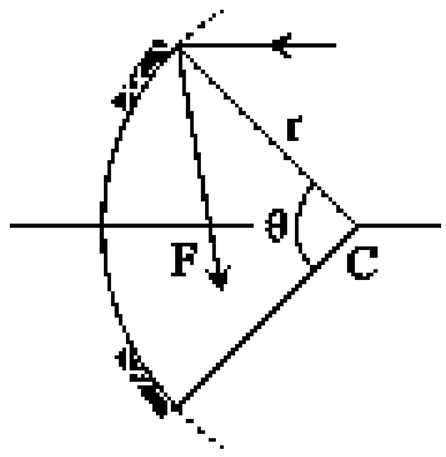
類 5.廚師拿杓子時見其像距凹面 3(cm)且爲正立，不改變其與杓子之距離而翻過凸面對自己時，則見他自己的像爲正立，且距凸面 2(cm)，由此可知杓子的曲率半徑爲_____cm。答：24

類 6.一物長 5 cm，置於凹面鏡前的曲率中心上，若凹面鏡的焦距爲 12 cm，且物與主軸夾角 37°，則像與主軸的夾角爲：(A)$\tan^{-1}\frac{1}{2}$ (B)30° (C)37° (D)45° (E)53°。答：(C)



※球面鏡成像公式

例 4.與主軸平行的光束，經凹面鏡反射後，並不具於任何一點，而是聚於主軸上的一小段區域，產生所謂的球面像差。若凹面鏡之曲率中心為 C，曲率半徑為 r，孔徑角為 θ。一接近鏡之邊緣、平行於主軸之入射光線，將凹面鏡反射後，與主軸交於 F 點(如圖所示)，則 $\overline{FC}=$_____(以 r 及 θ 表示之)。【89.日大】答：$\frac{r}{2}\sec\frac{\theta}{2}$



類 1.一物體置於焦距爲 16 cm 的凹面鏡前 48 cm，以 8 cm/s 的等速率向鏡面移動則像在 2 秒內的平均速率爲若干 cm/s？答：4cm/s

類 2.一面很大的凹面鏡(焦距 6 公尺)，你站在鏡前 18 公尺，面對鏡面，若一顆石子在你面前落下(不計空氣阻力)地心引力加速爲 9.8 m/s^2，則其所成像運動之加速度爲若干 m/s^2？答：$4.9m/s^2$

類 3.一凹面鏡前方 75 公分處主軸上立一小物體，其實像生於鏡前 150 公分，若物體以 5 公分/秒之速度向鏡移動 3 秒鐘，則像在此 3 秒內之平均速度爲何？答：50 公分/秒，遠離鏡面

類 4.在焦距爲 50.0 公分的凸面鏡前方 50.5 公尺處，有一汽車正以 80.0 公里/時的速率垂直橫越鏡軸。此時汽車的像之速率爲幾公里/時？ (A)5.05 (B)0.80(C)l00(D)0.01 。【74.夜大】答：(B)

類 5.直徑 10cm，曲率半徑 50cm 的凸面鏡，在鏡軸上離鏡 100cm 處觀察鏡內之像時，在 40m 處有汽車與鏡軸成垂直方向通過，像在鏡內出現的時間爲 2 秒，則汽車之平均速率爲 (A)16 (B)7 (C)5 (D)20 (E)10 m/s。答：(E)

※透鏡成像公式

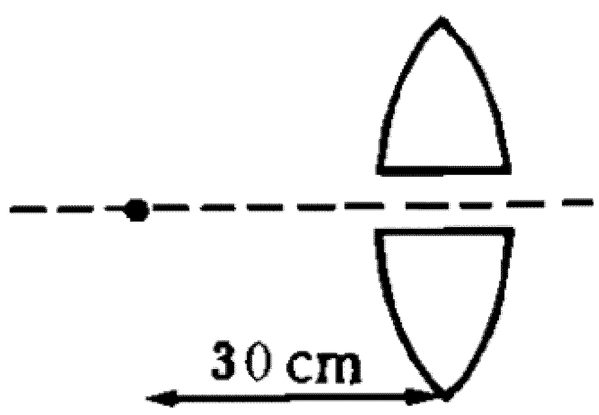
例 5.一小物體直立在焦距為 24.0cm 的凸透鏡的主軸上，若欲經由透鏡折射，形成 3 倍大的像，則物體應置於鏡前_____cm 或_____cm 處。答：32；16

類 1.水面下 12cm 處有一物體，在此物正上方的水面上 11cm 處置一凸透鏡，焦距爲 10cm。此透鏡所造成該物體之像在何處？(水的折射率爲 4/3)(A)在水面上 20cm (B)在水面上 17.7cm (C)在水面上 28.7cm (D)在水面上 31cm (E)在水面下 13cm。【73.夜大】【答】(D)

類 2.一物體置於焦距 20cm 之凹透鏡之焦點外 20cm 處，則其所成之像？ (A)正立 (B)虛像 (C)比原物小 (D)放大率爲 1 (E)在透鏡異側距鏡 40cm 處。答：(A)(B)(C)

類 3.將一支 6cm 長的筆平放在焦距爲 12cm 的凸透鏡之主軸上。其筆尖指向透鏡而筆底在離透鏡 24cm 處，所得之像爲 (A)長 6cm，筆尖指向透鏡 (B)長 6cm，筆尖背向透鏡 (C)長 12cm，筆尖指向透鏡 (D)長 12cm，筆尖背向透鏡 (E)長 24cm，筆尖指向透鏡。答：(D)

類 4.如右圖，將焦距爲 20cm 之凸透鏡切爲兩半，各移離主軸 2mm，將一光點置於鏡前 30cm 之主軸上，經折射後將產生兩像，此二像之距離爲若干？答：12mm



類 5.發光體與牆相距爲 D，將一個焦距爲 f 的會聚透鏡放在牆與發光體之間，欲在牆上生一發光體的實像。則

(1)試證透鏡可有兩個位置可以達到此一目的，而此兩個位置相距 $d=\sqrt{D(D-4f)}$

(2)試證實物與實像間距離最小值(即共軛距)爲 4f。

_____月_____日　完成

※孔徑投影

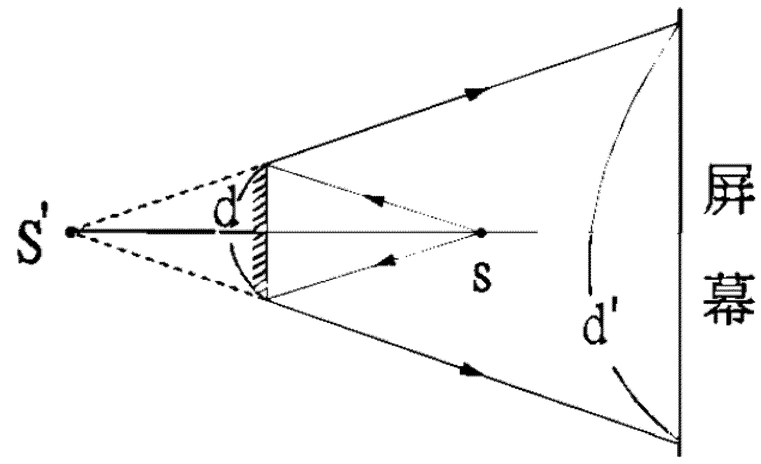
例 6.一凸透鏡之半徑為 10cm，焦距為 20cm，置一 2 燭光之點光源在透鏡前 30cm 處，則在透鏡後 10cm 處之屏幕上亮區之面積為_____cm^2。答：$\frac{625}{9}\pi$

類 1.將一點光源置於一孔徑爲 4cm，焦距爲 20cm 的薄凸透鏡之主軸上離透鏡 30cm 處，

(1)在透鏡右方離透鏡 50cm 處，置一與鏡軸垂直之紙屏，求紙屏受光部份之面積？

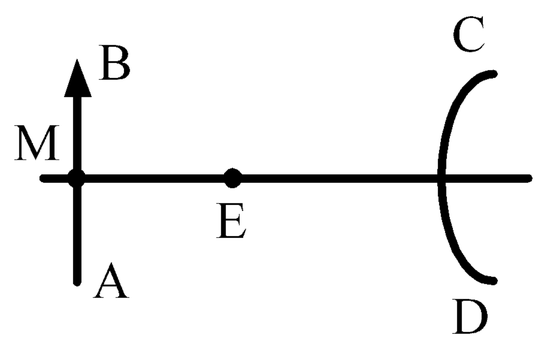
(2)今將紙屏移動至另一位置，使受光部份之形狀及其大小與前相同，求此時紙屏與透鏡之距離？答：(1)$\frac{\pi}{9}cm^2$ (2)70cm

類 2.一點光源 S 置於一圓形平面鏡(面積 $100\,cm^2$)與一屏幕之間，平面鏡與屏幕相距 40cm，若 S 距平面鏡 20cm，則反射光在屏幕上照射面積爲何？答：$900\,cm^2$



類 3.一凸面鏡面對一牆鉛直豎立，某人手持一小手電筒沿鏡軸方向垂直照射鏡面，則反射光可在牆上形成一明亮區域。若手持電筒逐漸遠離鏡面，則牆上明亮區域面積之變化爲 (A)逐漸變小 (B)逐漸變大 (C)先變大後變小 (D)先變小後變大 (E)始終不變。答：(A)

類 4.焦距 50 公分的凸面鏡前 2 公尺處有一物 AB，長爲 1 公尺，而鏡軸垂直通過 AB 之中點 M，如右圖所示。(1)求 AB 之像的位置、大小。(2)設欲將鏡前 40 公分處的 E 點作爲眼睛位置觀察 AB 的像，則凸面鏡 CD(弦長)至少應有多長？【74.夜大】答：(1)鏡後 40 公分，大小 20 公分(2)至少 10 公分



_____月_____日　完成

※色散

例 7.雨過天晴，在與太陽位置相對的天空處，有時會出現虹及霓。下列有關虹及霓的敘述何者正確？ (A)虹及霓都是日光經過水珠所產生的色散現象 (B)霓的光度較弱，因為霓的形成過程中，光在水珠內多經歷一次折射及一次反射 (C)虹的色彩中，紅色的仰角比紫色的仰角大 (D)霓的色彩中，紫色的仰角比紅色的仰角小 (E)水珠對紫光的折射率比對紅光的折射率大。【81.日大】答：(A)(C)(E)

類 1.色散產生的原因是光由甲介質進入乙介質時：(A)其相對折射率爲光波波長的函數 (B)光在其中一介質的速率爲波長的函數 (C)光的頻率發生變化 (D)其波長與頻率的比值不變 (E)其速率與頻率的比值不變。【72.日大】答：(A)(B)

類 2.將紫光和紅光加以比較 (A)紫光頻率較低 (B)紫光波長較短 (C)玻璃對紫光的折射率較小 (D)紫光在玻璃中之波速最慢。【72.夜大】答：(B)(D)

類 3.在水中同一深處排列五種色球。由水面上方鉛直俯視下去，覺得置於最淺處者爲 (A)綠 (B)紫 (C)藍 (D)黃 (E)紅 球。【64.日大】答：(B)

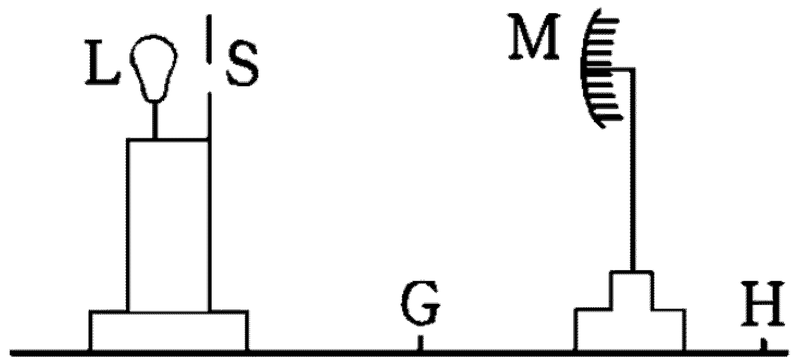
類 4.三稜鏡可以分光的原理主要是由於 (A)不同色光在三稜鏡中所經之路程長度不同 (B)不同色光在三稜鏡中所行走之速率各不相同 (C)三稜鏡有干涉現象 (D)三稜鏡有反射和折射現象同時產生 (E)三稜鏡呈多邊之緣故 (F)三稜鏡繞射及折射同時產生。【59.日大】答：(A)(B)

類 5.太陽光照在水滴上產生彩虹是由於光在水滴中的 (A)反射 (B)反射及折射 (C)反射及干涉 (D)反射及繞射。【71.日大】答：(B)

類 6.陽光由空氣中斜向射入水內，在水內下列敘述中何者正確？ (A)紅光與藍光波長均變長 (B)紅光與藍光頻率均變高 (C)在水中的波長與在空氣中的波長之比，紅、藍光兩者完全相同(D)紅光的速率變成比藍光的速率快。答：(D)

※面鏡成像實驗&折射率實驗

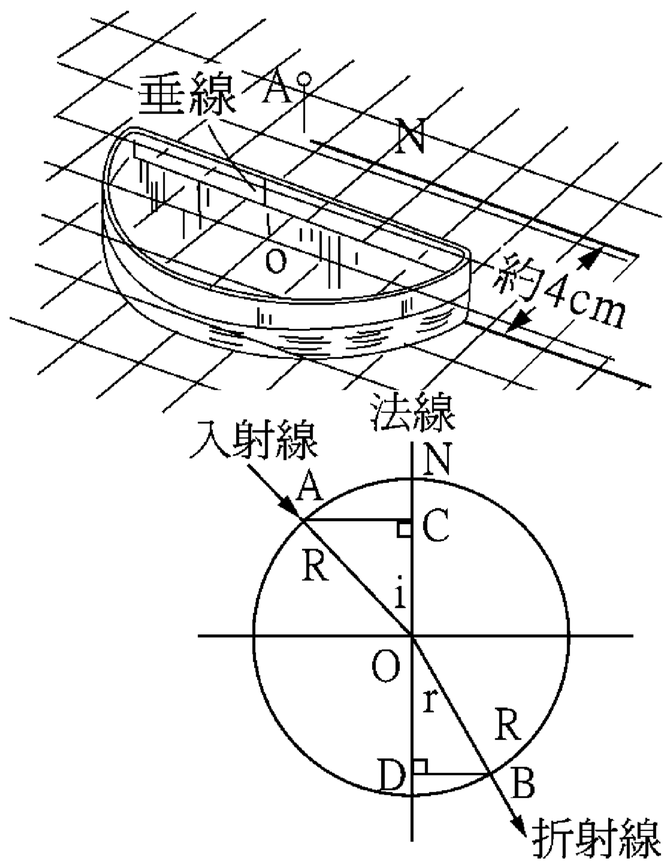
例 8.在右圖所示「凸面鏡成像(視差法)實驗」裝置中，L 為燈泡；S 為不透明光屏，其中有一小縫；M 為一凸面鏡。在此裝置中，加上一個像屏，並於像屏上作一記號，可用來算出 M 的焦距。此實驗中，下列敘述那些是正確的？ (A)像屏應放在 S 和 M 之間，例如 G 處 (B)像屏應放在鏡後，如 H 處 (C)像屏上的記號須略高於 M (D)觀察者把頭向側面擺動時，若像與頭朝同方向動，則像屏要向 M 移近，才能得到正確的像距。答：(B)(C)



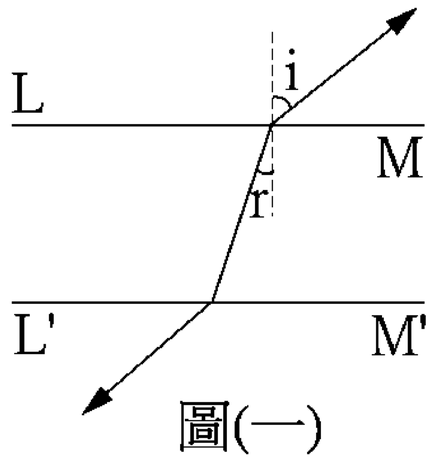
類 1.測量水的折射率之實驗裝置如圖所示，若不用三角函數表及電子計算機，要得到水的折射率應測量哪些量？水的折射率如何表示？

答：(1)如圖，作一圓（半徑 R），分別和入射線、折射線相交於 A、B 兩點作 $\overline{AC} \perp \overleftrightarrow{ON}$（法線）；$\overline{BD} \perp \overleftrightarrow{ON}$

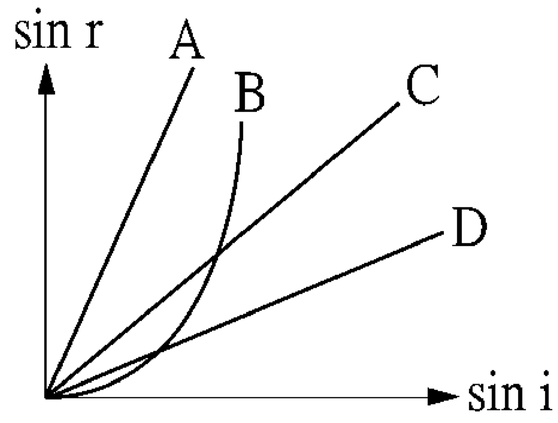
(2)水的折射率 $n=\dfrac{\sin i}{\sin r}=\dfrac{\overline{AC}/R}{\overline{BD}/R}=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BD}}$



類 2.測量壓克力磚的折射率之實驗裝置如圖(一)中所示，若以入射角 i 和折射角 r 的正弦函數作圖，橫坐標爲 sin i，縱坐標爲 sin r，刻度大小相同，如圖(二)所示，則應爲那一條線？又圖上任一點的切線斜率代表何種意義？答：(1)線 D；(2)切線斜率代表折射率的倒數



圖(一)



圖(二)

※水波的干涉⇨節線&腹線的數目

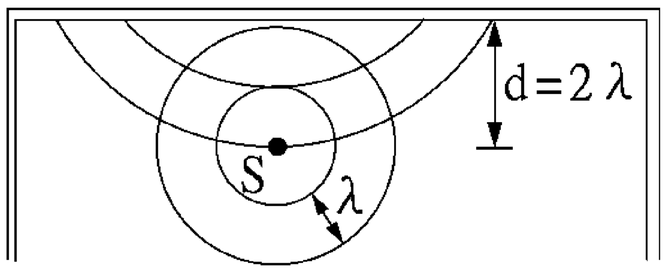
例 1.水波槽內有兩個振源，相距 d，同時發出同相的水面波，波長為 λ；當 $d=\frac{3}{2}\lambda$ 時，則介於此二振源之間，可以見到的節線(即水波振動位移最小處)為_____條。【79 日大】答：2

類 1.做『水波槽實驗』時，同相、同頻率的兩點波源，產生同振幅的圓形波，會合後產生節線，則 (A)節線爲雙曲線 (B)節線上任一點到兩波源的波程差爲半個波長整數倍 (C)節線上任一點都是波峰與波谷恰相會的點 (D)節線上，水質點是恆不振動 (E)水波槽下方白紙幕上節線整條爲暗線。答：(A)(D)

類 2.以同相的兩點波源作水波干涉實驗，恰好得到 10 條節線，兩波源間的距離爲波長的: (A)2 倍 (B)10/3 倍 (C)5 倍 (D)10 倍 (E)20 倍。【68 夜大】答：(C)

類 3.水波槽中兩同相點波源相距 d，水波波長 λ，在水波槽中產生 4 條節線，則 d 與 λ 之關係爲何？(A) $\frac{2}{5}d \ge \lambda > \frac{2}{7}d$ (B) $\frac{2}{5}d > \lambda \ge \frac{2}{7}d$ (C) $\frac{2}{3}d \ge \lambda > \frac{2}{5}d$ (D) $\frac{2}{3}d > \lambda \ge \frac{2}{5}d$ (E)以上皆非。答：(C)

類 4.水波槽實驗：一點波源產生水波波長爲 λ，距反射面 $d=2\lambda$，則入射波與反射波重疊產生干涉節線爲幾條？答：4



類 5.水波槽中二點波源相距 7.2cm，作振幅、相位、頻率皆相同的週期性振盪，所發出之水面波波長同爲 2cm。則

(1)最靠近中央線的節線上的點至兩波源的距離差？答：1cm

(2)距中央線最遠的腹線上的點至兩波源的距離差？答：6cm

※水波的干涉⇨ $|PS_1 - PS_2| = d\sin\theta = (n - \frac{1}{2})\lambda$

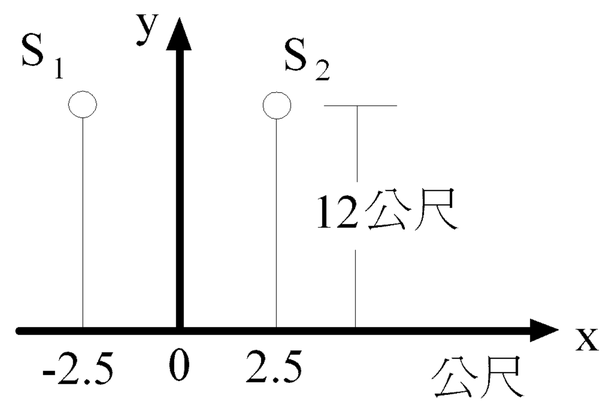
例 2.同相二點波源相距 8 厘米，已知第 3 節線角為 30°，試求：

(A)二波波長為若干厘米？答：1.6cm

(B)節線之總條數？答：10 條

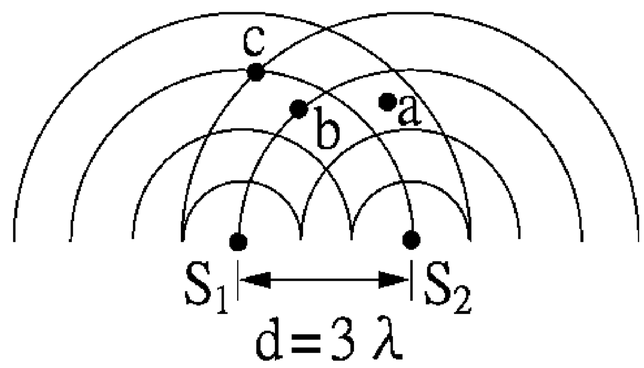
(C)如波之傳播速率為 32 厘米/秒，則二波源之振動週期 T 為何？答：0.05 秒

類 1. S_1、S_2 兩個喇叭，分別置於 y=12 公尺，x=±2.5 公尺處(如右圖所示)，由同一電源驅動發出相同的單頻聲音。一觀測者在 x 軸的不同位置上可聽到音量有大小起伏的變化。已知音量在原點時最大，往右移則音量漸小，當移至 x=2.5 公尺處時，音量最小。若聲速爲 344m/sec，則喇叭之音頻爲 (A)158 赫 (B)172 赫 (C)316 赫 (D)344 赫 (E)502 赫。【85 日大】答：(B)



類 2.在水波干涉現象中，S_1 與 S_2 爲二同相點波源，S_1S_2＝3 cm，波源頻率爲 5Hz，若水波波長爲 2 cm，則下列敘述何者正確？ (A)二波源連線之外側爲節線 (B)若 P 爲 S_1 側之第二節線上的某點，且 $\overline{PS_1}$＝10 cm，則 $\overline{PS_2}$＝11 cm (C)節線數共有 2 條 (D)若波源振動頻率改爲 2 次/秒，則無節線產生 (E)節線上各點之振動位移及振動速度均爲零。答：ADE

類 3.在水波槽實驗中兩同相點波源相距 d＝3λ(λ：波長)，如圖所示爲某瞬時之干涉狀態，下列敘述何者正確？(A)a 點的波程差爲λ (B)b 點在節線上，a，c 兩點的腹線上 (C)S_1，S_2 間有 6 條節線 (D)若兩波源相位差爲 $\frac{1}{2}$，則 b 點在腹線上，a，c 兩點在節線上 (E)若兩波源仍同相，但頻率均加倍，則 a，b，c 三點均在腹線。答：ABCDE



類 4. S_1、S_2 兩個喇叭相距 2.5 公尺，發出同相位且相同波長爲 1 公尺的聲波，則沿著距兩波源中心 4 公尺的圓周繞一圈，可聽到音量有大小起伏的變化，其中共有處有音量極小值出現。答：10

※干涉

例 3.在一個雙狹縫干涉實驗中，光波的波長為 550nm，兩狹縫的間隔為 220 μm，兩狹縫至屏幕的距離 50.0cm，則在屏幕上，中央干涉亮紋與第一干涉亮紋的中心，其間隔為何？【91.指考】答：0.125cm

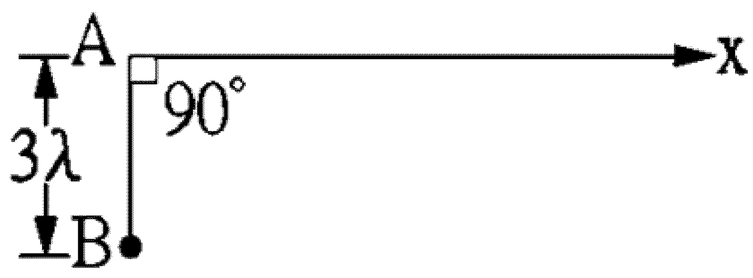
類 1.把波長爲 5500 埃的綠光垂直照射到雙狹縫，狹縫間隔 0.01 公分，光屏在狹縫後方 20 公分處。在狹縫正後方看到的干涉條紋，其相鄰兩亮紋的距離爲公分。【82.日大】答：0.11

類 2.作楊氏干涉實驗時，以波長爲 5.9×10^{-7} 米的單色光照射在相隔爲 0.80 毫米的二條狹縫上，光屏與狹縫相距 1.00 米，則相鄰兩暗線的距離爲 (A)0.37 毫米 (B)0.74 毫米 (C)3.7 毫米 (D)7.4 毫米　(E)14.8 毫米。【68.夜大】答：(B)

類 3.若在雙狹縫實驗中，測得亮紋寬度爲 a，則第三暗紋距中央亮紋中點的距離爲多少？ (A)$\frac{3}{2}$a　(B)2a (C)$\frac{5}{2}$a (D)3a 。【77.夜大】答：(C)

類 4.兩狹縫相距 0.03 公分，並距一屏 100 公分，今如以平行黃色鈉光照射，則在屏上的干涉條紋中相鄰兩暗紋的間隔爲若干公分？若屏幕以 10cm／s 的速率遠離狹縫，則屏幕上第 3 條暗紋的移動速率爲若干 cm／sec？（黃光波長爲 6000 Å）。答：0.20；0.05

類 5.右圖中所示 A 和 B 是兩個相同的波的輻射器，具有相同的波長 λ 且爲同相。此兩輻射器相距 3λ。沿著 Ax 線找出發生破壞性干涉的點距 A 點的最大距離以 λ 表示之。答：8.75λ



※干涉

例 4.將波長分別為 4800 埃及 6000 埃之單色光同時照射在一雙狹縫上，兩縫相距 0.04 公分，狹縫與屏距離為 100 公分，則兩單色光干涉亮紋第一次重疊(最接近中央亮紋)發生在距離中央亮紋 _____ 公分處。【88.日大】答：0.6

類 1.在做雙狹縫干涉實驗時，分別以波長爲 λ_1 與 λ_2 之單色光做光源。如波長爲 λ_1 的第二亮紋與波長爲 λ_2 的第二暗紋發生在同一位置，已知 λ_1=4500 埃，則 λ_2 =_____ 埃。【89 日大】答：6000

類 2.將兩強度相同，波長分別爲 4000 埃(紫光)及 6000 埃(橙光)的混合光垂直照射到一相距爲 0.01 公分的雙狹縫，在狹縫正後方 100 公分處有一光屏，則下述現象，何者可在光屏上發生？ (A)干涉條紋均爲紫、橙均勻相間的條紋 (B)干涉條紋中有均勻相間(約 1.2 公分)，由紫、橙兩光混合而成較明亮的條紋 (C)橙光第一條亮紋中央位置正是紫光第二條暗紋的位置 (D)橙光第二條暗紋的位置正是紫光第三條亮紋中央位置 (E)因兩混合光波長不成整數比，故看不見任何干涉條紋。【77 日大】答：(B)(C)

類 3.以單色光做雙狹縫干涉實驗，下列敘述何者爲正確？ (A)光源由紅光改成黃光時，亮紋間距變大 (B)把兩個狹縫之間距縮小時，亮紋間距也變小 (C)把兩個狹縫之寬度皆各減小時，亮紋間距不變 (D)把雙狹縫與光屏間的距離拉大時，亮紋間距變大 (E)把整個系統改在折射率較大的透明介質中時，亮紋間距不變。【90 日大】答：(C)(D)

類 4.以單色光做雙狹縫干涉實驗，有關光屏上亮紋的敘述何者正確？(A)光源由藍光改成紅光時，亮紋間距會加大 (B)把兩個狹縫之間距縮小時，亮紋間距會加大 (C)把兩個狹縫之寬度各減小時，亮紋的亮度會減小 (D)把兩個狹縫之寬度各減小時，亮紋間距會加大 (E)把雙狹縫與光屏間的距離拉大時，亮紋的亮度會減小。【79 日大】答：(A)(B)(C)(E)

※繞射

例 5.有一單狹縫，分別以波長 λ_1 與 λ_2 之單色光做繞射實驗。如波長為 λ_1 的第一個暗紋，與波長為 λ_2 的第一個亮帶中線發生在同一位置，則比值 λ_1/λ_2 ＝_____。【86.日大】答：3/2

類 1.在「單狹縫繞射」實驗中，若以波長爲 6.0×10^{-7} 公尺之單色光照射在單狹縫上，測知屏上繞射的中央亮帶寬度變爲 1.0 公分；如將屏後移使屏與狹縫之距離增加 20 公分，則中央亮帶寬度變爲 1.5 公分。此狹縫之寬度應爲：(A)2.4×10^{-3} 公分 (B)4.0×10^{-3} 公分 (C)4.8×10^{-3} 公分 (D)6.0×10^{-3} 公分 (E)7.2×10^{-3} 公分。【84.日大】答：(C)

類 2.某單色光經寬度爲 0.0400 公分之單狹縫而產生繞射，於距狹縫 1.00 公尺的屏上，觀測其繞射圖樣，設測出中央亮紋寬度爲 0.200 公分，求此單色光的波長。【81 夜大】答：4000 埃

類 3.如果一單狹縫的干涉條紋中的第一條暗紋和第五條暗紋之間的距離是 0.35 ㎜，屏與狹縫間的距離是 40cm，而且使用 5500 埃的波長，則此單狹縫的寬度是多少？答：2.5 ㎜

類 4.以白色光進行單狹縫繞射時，下列敘述中何者爲正確？(A)繞射圖形爲彩色 (B)中央最亮部分爲白色 (C)緊接於中央亮區兩旁之暗區是由於紅色光產生破壞性干涉所致 (D)繞射圖形較單色光之繞射圖形更爲清晰 (E)狹縫寬度增加，中央亮區寬度也增加。【70.日大】答：(A)(B)

類 5.一單色光垂直入射於寬度爲 a 之單狹縫時，在遠處屏上所生條紋圖樣稱爲 S；改以間距爲 a 之雙狹縫取代單狹縫，且使中央線不變，稱其條紋圖樣爲 D，則哪個敘述是正確的？ (A)S 之亮帶寬度均爲 D 之亮帶寬度的兩倍 (B)S 之暗紋位置，均爲 D 之亮紋中線位置 (C)S 之亮紋中線位置，均爲 D 之暗紋位置 (D)S 之亮帶寬度都和 D 的亮帶寬度相等 。【79 夜大】答：(B)

※繞射

例 6.設雙狹縫之間隔為 d，每一狹縫之寬度為 d/3，則在繞射之中央亮區內有若干條干涉明紋？答：5

類 1.(1)在單狹縫繞射中，若將寬度 b 之狹縫右半邊遮住，則中央亮帶之中線向左移動_____。(2)亮紋寬度變爲_____倍。答：(1) $\frac{b}{4}$ ；(2)2

類 2.照射於單狹縫（寬度 b）之波長爲 λ，形成暗紋之方向角 θ 滿足：

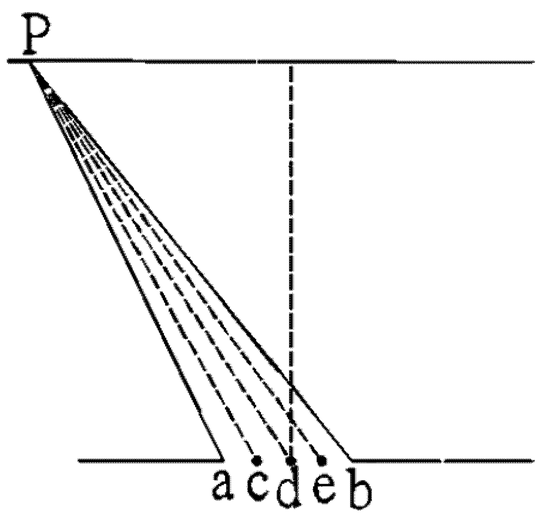
(A) $b\sin\theta=\frac{\lambda}{2}$ (B) $b\sin\theta=\lambda$ (C) $b\sin\theta=\frac{3\lambda}{2}$ (D) $b\sin\theta=2\lambda$ (E) $b\sin\theta=\frac{5\lambda}{2}$ 。

答：BD

類 3.在單狹縫繞射實驗中，欲使第一亮帶（位在中央亮帶的一側）的光度極大值位置的繞射角爲 3°，則狹縫寬度是波長的多少倍？

(A) $\frac{45}{\pi}$ (B) $\frac{60}{\pi}$ (C) $\frac{75}{\pi}$ (D) $\frac{90}{\pi}$ 。 答：(D)

類 4.單狹縫繞射實驗，狹縫之左邊緣爲 a 點，右邊緣爲 b 點，屏上某點至 a、b 兩點光程差爲 2λ，則此點爲中央線兩側 (A)第一暗紋 (B)第二暗紋 (C)第二亮紋中線 (D)第三亮紋中線 (E)第三暗紋 。答：(B)



類 5.以波長爲 4.7×10^{-7} 米的藍光作光源，來做單狹縫的繞射實驗，則在正常情形下所生的繞射圖樣爲 (A)藍白相間的均寬條紋 (B)連續的彩色光譜 (C)中央寬度、兩旁對稱分列亮暗相間的藍色條紋 (D)一條藍色條紋 (E)許多藍色條紋，邊緣爲綠色及紫色 。答：(C)

※鑑別率

例 7.有關鑑別率的敘述下列那些是正確的？ (A)增強照射光之強度可提高鑑別率 (B)光學儀器孔徑愈大，則鑑別率愈高 (C)使用頻率較高之光則鑑別率愈高 (D)經狹縫見兩相近光源，當光源與狹縫愈接近，則愈易鑑別 (E)使用同一狹縫，光源與狹縫距離固定，當兩光源間距離愈大則鑑別率愈高 。答：(B)(C)(D)

類 1.有關光學顯微鏡鑑別率的下列敘述中，那幾項是對的？ (A)改進透鏡的製造技術不能無限制地提高鑑別率 (B)因爲光是由光子所形成，鑑別率與光子的半徑有關 (C)光源用綠光時比用紅光時，鑑別率可以提高些 (D)光源的光度增強可以提高鑑別率 (E)光有波動與粒子的雙重性質，所以鑑別率被限定在一定值。【64.日大】答：(A)(C)

類 2.欲使顯微鏡的鑑別率增加，可行的方法爲：(A)增加照射光的強度 (B)減小照射光的波長 (C)增加物鏡的孔徑 (D)鏡筒上加磁場 (E)將鏡筒內的空氣抽出。【70夜大】答：(B)(C)

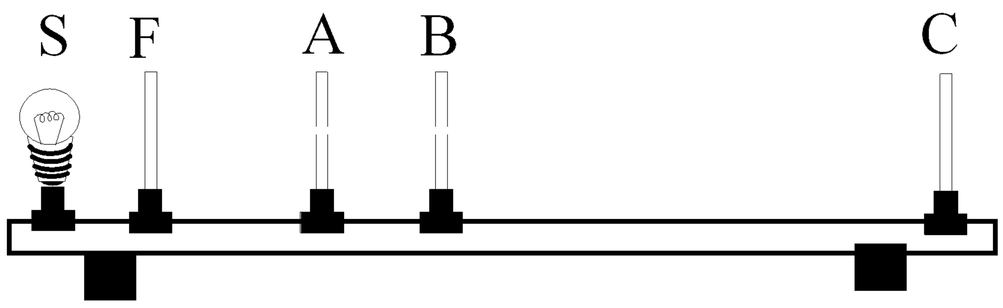
類 3.爲增高顯微鏡的鑑別率，可行方法爲 (A)增強照射光強度 (B)增高照射光頻率 (C)利用紅外線 (D)鏡筒上加磁場 (E)將鏡筒內的空氣抽出。【67.日大】答：(B)

類 4.在「鑑別率實驗」中，經一直徑爲 d 毫米之小孔，同時觀察遠處兩個靠近的 x(單色)點光源時，則在下列情況中可得最大鑑別率是： (A)d=0.5,x 色爲綠色 (B)d=0.5,x 色爲紫色 (C)d=0.5,x 色爲紅色 (D)d=0.2,x 色爲紅色 (E)d=0.2,x 色爲紫色。【62.日大】答：(B)

類 5.觀察兩極近之點光源時，若使用之單色光波長由 5000 埃改成 6000 埃，觀察小孔孔徑加倍，則鑑別率爲原來的_____倍。答：$\frac{5}{3}$

※實驗

例 8.「雙狹縫干涉實驗」裝置如圖所示。其中 S 為強光源，F 為濾光片，A 為光源前單狹縫，B 為雙狹縫，C 為白屏。下列敘何者為正確？ (A)B 的兩個狹縫之間距減小時，干涉條紋中兩相鄰亮紋的間距變小。 (B)B 和 C 的距離拉大時，干涉條紋中兩相鄰亮紋的間距變大。 (C)在 C 上可以觀察到繞射的現象，且中央亮帶內的干涉條紋數正好等於狹縫間距與狹縫寬度的比數。 (D)將 F 移到 A、B 之間，C 上的干涉圖樣不會改變。(E)將 B 取走後，在 C 上會出現單狹縫繞射圖樣。【87 日大】答：(B)(D)



類 1.在「光的干涉與繞射」實驗中，所用的儀器包括白熾燈光源 S、雙狹縫片 B、單狹縫片 A、濾光色片 F、白屏 C 等各數個及一個光凳。在做雙狹縫干涉實驗，這些儀器在光凳上的排列順序，用英文字母表示應該為：(A)SFAAC (B)SFABC (C)SFBAC (D)SFBBC (E)SFCAB。【78.日大】答：(B)

類 2.作雙狹縫干涉實驗時，如採用垂直站立於正前方之長燈絲光源，則雙狹縫之方向應如何安排？ (A)水平持玻璃片，雙狹縫左右橫行 (B)水平持玻璃片，雙狹縫前後直行 (C)垂直持玻璃片，雙狹縫左右橫行 (D)垂直持玻璃片，雙狹縫上下直行。【69 日大】答：(D)

類 3.在「楊氏干涉實驗」中，欲得條紋間距離較大的清晰干涉條紋，必須：(A)使用兩燈，分別為兩狹縫之光源 (B)使用一個單色光源 (C)使用波長較長的光源 (D)減小兩狹縫間距離 (E)使光屏愈遠離雙狹縫。【72.夜大】答：(B)(C)(D)(E)

類 4.以單色光做雙狹縫干涉實驗，則下列敘述何者正確？ (A)把兩個狹縫寬度分別減小時，亮紋亮度會增加 (B)光源由藍光改成紅光時，亮紋間距會變大 (C)把兩個狹縫間距縮小時，亮紋間距會加大 (D)把雙狹縫與光屏間距離加大時，亮紋間距會加大。【85 夜大】答：(B)(C)(D)

PHYSICS

複習講義

單元17 光的反射
單元18 光的折射
單元19 面鏡與透鏡的成像
單元20 干涉繞射

_____年 _____班 _____號

姓名：_____