

臺北市立松山高中 109 學年度第 1 學期高三自然組物理第 3 次段考試題

※請將正確答案畫在答案卡上

一、單選題 (1~15 題，每題 4 分，共 60 分；本大題答錯不倒扣)

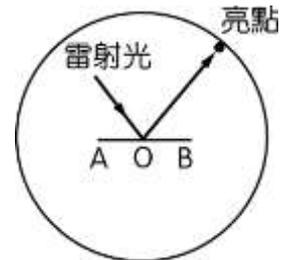
1. 教室的牆上有一平面鏡，右圖為其俯視圖。四位學生甲、乙、丙、丁，在教室內排演話劇。當教師站在門口黑點的位置，四位學生分別位於右圖中所示的位置，則教師由鏡中可以看到哪位學生？



(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 都看不到

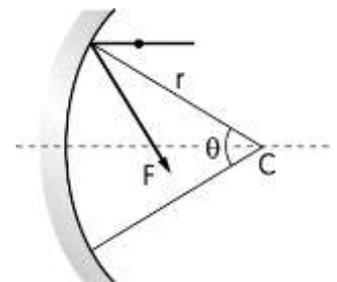
2. 如圖，一球形屏幕(半徑為 2 m)內有一雷射光固定射向圓心 O，而在圓心處恰有一個兩面皆可反射的薄平面鏡 AB 將雷射光反射。今平面鏡以過 O 點垂直紙面的軸作等角速度 2 rad/s 的轉動，則屏幕上亮點移動的速率為多少 m/s？

(A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 10 (E) 12。



3. 主軸平行的光束，經凹面鏡反射後，並不聚於任何一點，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 $\theta = 60^\circ$ 。一接近鏡之邊緣、平行於主軸之入射光線，經凹面鏡反射後，與主軸交於 F 點 (如圖所示)，則 $\overline{FC} = ?$

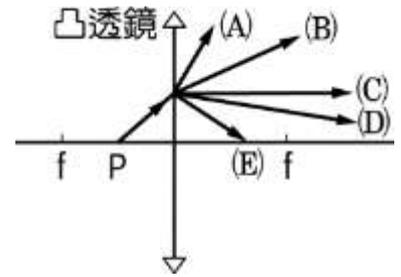
(A) $\frac{1}{\sqrt{3}}r$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{2}r$ (C) $\frac{1}{2}r$ (D) 2r (E) $\frac{3}{2}r$



4. 廚師拿著杓子凹面對自己時，見自己的像距杓子 12 cm 且正立，將杓面翻過來使凸面對自己時，見自己的像距杓子 4cm 且正立。此過程杓子和廚師的距離都固定，杓子可視為球面，且兩面曲率半徑相同，試計算該球面的曲率半徑為多少 cm？

(A) 6 (B) 12 (C) 16 (D) 18 (E) 24。

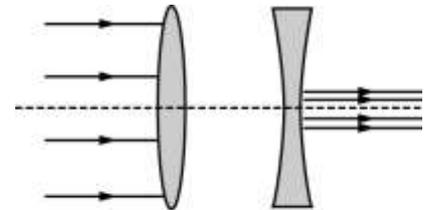
5.右圖為一薄凸透鏡，在鏡前主軸焦點F內一點光源P發出一光線，經透鏡折射後之折射光應為圖中哪一條光線最合理？



6.將一物體置於一焦距30公分之凹透鏡前30公分，則其成像為

- (A) 鏡前15公分之正立虛像 (B) 鏡前30公分之正立虛像 (C) 鏡後15公分之倒立實像
(D) 鏡後30公分之正立虛像 (E) 不能成像

7.一束平行於主軸的光，通過凸透鏡L₁和凹透鏡L₂後變成了截面較小的平行光束，如右圖。已知凸透鏡的焦距為25公分，兩透鏡相距15公分，凹透鏡的焦距為多少公分？



(示意圖，未按比例繪製)

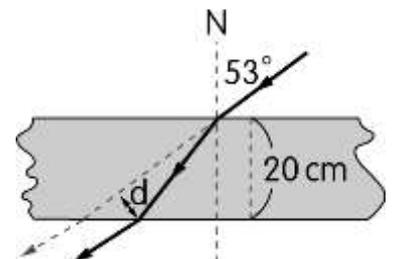
8.隔著玻璃片觀看窗外景物，若玻璃片的厚度為t，所觀看的景物移近了 $\frac{2}{5}t$ ，則玻璃折射率為多少？

- (A) $\frac{3}{2}$ (B) $\frac{4}{3}$ (C) $\frac{5}{3}$ (D) $\frac{5}{2}$ (E) $\frac{5}{4}$

9.一光線在空氣中以 53° 的入射角進入一折射率為 $\frac{4}{3}$ 、厚度為20 cm的透明平行玻璃磚，如右圖所示，則入射光線與射出光線的平行側位移d為？

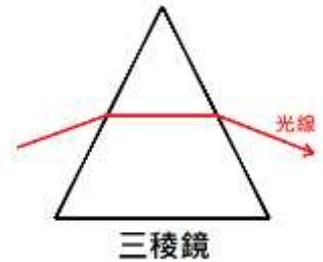
- (A) 5 cm (B) 7 cm (C) 9 cm (D) 11 cm (E) 12 cm

※提示： $\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta - \cos\alpha \cdot \sin\beta$



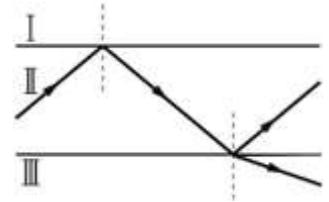
10.如圖所示，有一折射率為 $\sqrt{3}$ 之正三角形稜鏡置於空氣中，某光線在通過此稜鏡時，恰與三角形的底邊平行，則此光線通過稜鏡後，其偏向角為多少？

- (A) 15° (B) 30° (C) 45° (D) 60° (E) 75°



11.如右圖所示，光線在I、II界面產生全反射，II、III界面則有部分反射及部分折射，若光在I、II、III介質中之速率分別為 v_1 、 v_2 、 v_3 ，請依照右圖情況判斷下列何者正確？

- (A) $v_1 > v_2 > v_3$ (B) $v_3 > v_2 > v_1$ (C) $v_2 > v_3 > v_1$ (D) $v_1 > v_3 > v_2$
 (E) $v_3 > v_1 > v_2$

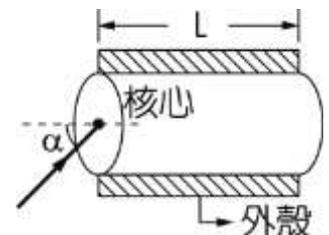


12.承上題，若I、II、III介質之折射率分別為 n_1 、 n_2 、 n_3 ，則下列何者正確？

- (A) $n_1 > n_2 > n_3$ (B) $n_3 > n_2 > n_1$ (C) $n_2 > n_3 > n_1$ (D) $n_1 > n_3 > n_2$ (E) $n_3 > n_1 > n_2$

13.如右圖所示，光纖由核心和外殼組成，且這兩部分皆可透光。假設核心折射率為 n_1 ，外殼折射率為 n_2 ，今以入射角 α 將雷射光由真空射入核心，欲使光線僅在核心部分傳播，則 $\sin\alpha$ 需小於多少？

- (A) $\sqrt{n_1^2 - 1}$ (B) $\sqrt{n_2^2 - 1}$ (C) $\sqrt{n_1^2 - n_2^2}$ (D) $\sqrt{n_1 - n_2}$ (E) $n_1 - n_2$

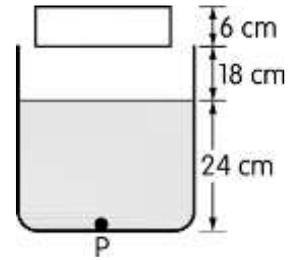


14.小瑄上游泳課時，眼睛在水下深度60 cm處往上看，發現頭頂正上方的水面形成一半徑45 cm的圓形透光區，可由透光區看到水面之上的景物；然而，此透光區以外的水面都像平面鏡一樣，只反射了水面下方的景物。根據這些線索，請計算出游泳池水的折射率為何？

- (A) 1 (B) $3/2$ (C) $5/4$ (D) $4/3$ (E) $5/3$

15.如右圖所示，燒杯裝水 24 cm 深，在水面正上方 18 cm 處，以厚度 6 cm、折射率為 1.5 的玻璃板垂直觀察燒杯底部一點 P。已知水的折射率為 $\frac{4}{3}$ ，則所見之 P 點的像和其實際位置相距多少 cm？

- (A) 8 (B) 10 (C) 12 (D) 16 (E) 18



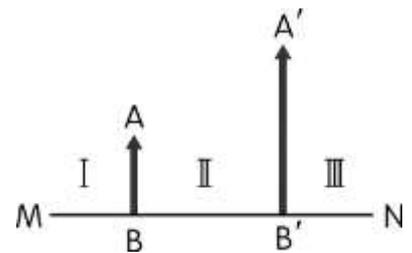
二、多重選擇題 (每題 5 分，共 25 分；本大題每項答錯倒扣 1/5 題分)

16.一物長 2 cm，置於焦距 20 cm 的面鏡前，並於鏡後產生一長 1 cm 的像，則下列何者為真？

- (A) 此像為正立虛像 (B) 此面鏡為會聚面鏡 (C) 放大率為 2 (D) 像距離鏡子 10 cm
(E) 此面鏡常使用於路口轉角處

17.如右圖，若物體 AB 經由幾何光學之作圖法成像為 A'B'，則下列敘述何者正確？

- (A) 可為凹透鏡成像，透鏡位於第 I 區
(B) 可為凸透鏡成像，透鏡位於第 I 區
(C) 可為凹面鏡成像，面鏡位於第 II 區
(D) 可為凸面鏡成像，面鏡位於第 III 區
(E) 像 A'B' 到鏡的距離必大於物 AB 到鏡的距離

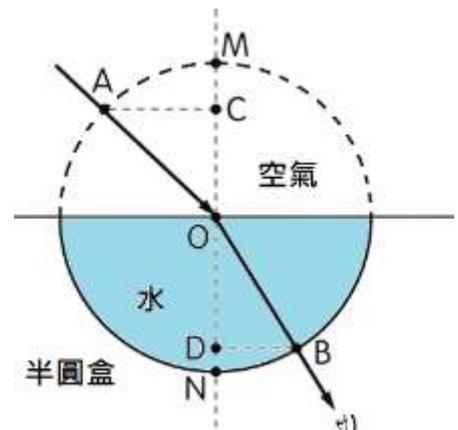


18.下列關於折射和全反射的敘述，哪些正確？

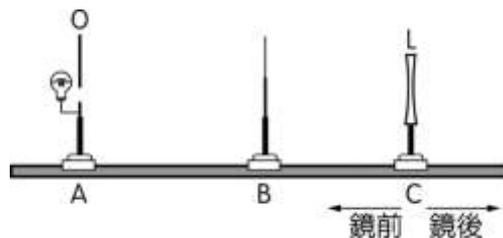
- (A) 入射角須小於臨界角才可發生全反射
(B) 光線產生全反射時，入射角必等於反射角
(C) 光纖通訊或醫療內視鏡都是應用全反射的原理設計的
(D) 光由折射率小的介質射向折射率大的介質，絕對不可能發生全反射現象
(E) 一道光由空氣折射到水中，頻率不變、波速變慢、波長變短，其顏色會改變

19.如圖，在「折射率的測定」實驗中，欲測得半圓盒中水的折射率，已知右圖中 O 為圓心，下列敘述何者正確？

- (A) 僅在 A、O、B 三點插針即可完成折射率的測量
(B) 若無量角器，本實驗無法求出液體的折射率
(C) 光線從圓弧面射出半圓盒後，行進方向會偏離法線
(D) 只須量測線段 AC 和 BD 的長度，即可算出折射率
(E) 只須量測線段 BO 和 BD 的長度，即可算出折射率



20.瑄仔進行「凹透鏡的成像」實驗時，在 A 處放置光源、B 處放置視差棒、C 處放置凹透鏡。在觀察視差棒和像時，瑄仔發現當他把頭擺向右側時，像會移動到視差棒的右方；頭擺向左側時，像會移動到視差棒的左側，則下列哪些敘述正確？

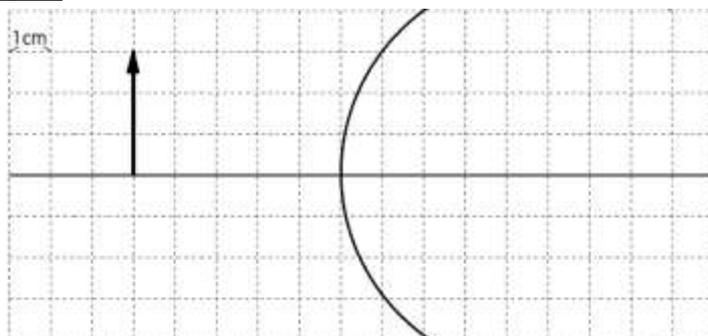


- (A) 瑄仔應站在鏡前觀察凹透鏡產生之像 (B) 此像的位置在 A 和 B 之間
 (C) 此像的位置在 B 和 C 之間 (D) 此像為虛像
 (E) 可使用光屏取代視差棒進行實驗

三、繪圖/計算題 (共 15 分，計算題需寫計算過程，才會給分)

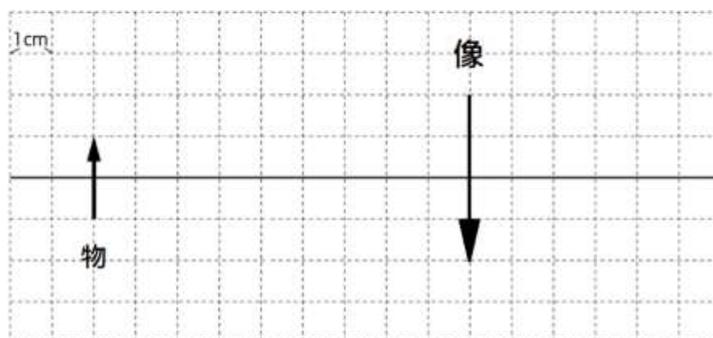
※繪圖題注意事項：(1)需以直尺繪圖、(2)以箭頭表示光線的行進方向、
 (3)實際光線以實線表示，延伸線以虛線表示

21.如下圖，有一曲率半徑 5 cm 的凸面鏡，在其前方 5 cm 處放置一高 3 cm 的物體，試回答問題



- (1)請在答案卷的圖中繪出物體經面鏡反射的光線與所成的像。(3 分)
 (2)計算像的高度？(3 分)
 (3)此像是虛像還是實像？(2 分)

22.如下圖，有一高度 2 cm 的物體，經過薄透鏡後成倒立的像，像高為 4 cm。



- (1)請在答案卷的圖中繪出薄透鏡的位置，以及物體經透鏡折射的光線。(3 分)
 (2)判斷此透鏡為凸透鏡還凹透鏡？(2 分)
 (3)計算此透鏡的焦距大小？(2 分)

班級：

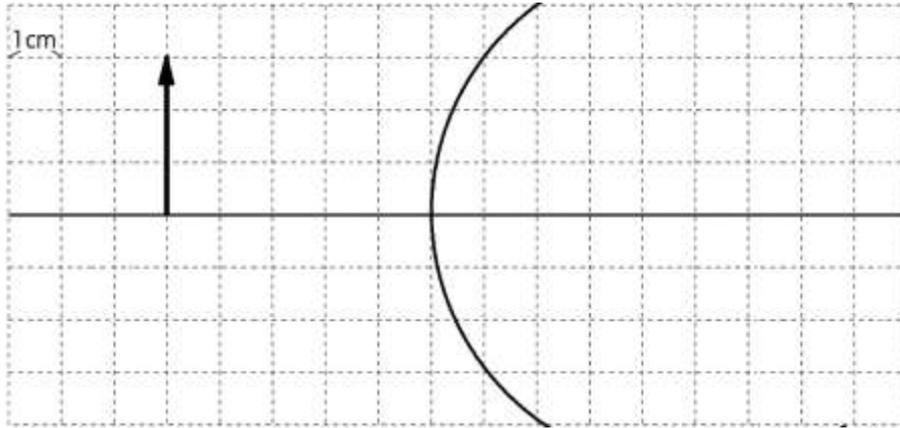
座號：

姓名：

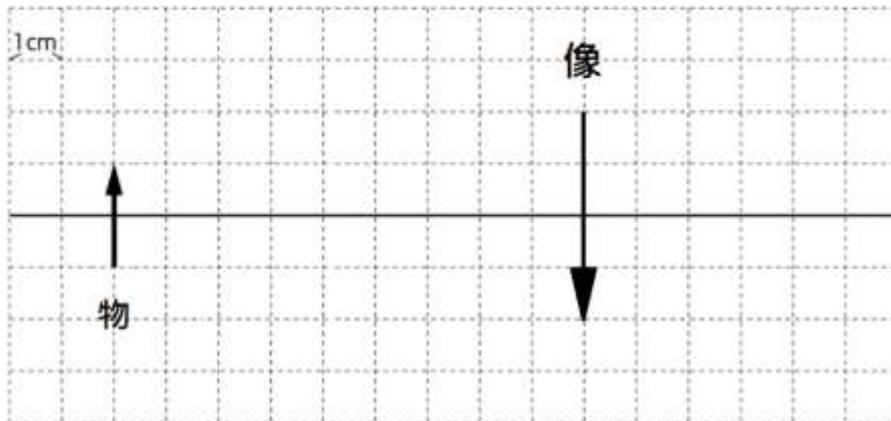
三、繪圖/計算題 (共 15 分)

※請遵守繪圖規則，以免被扣分：(1)需以直尺繪圖、(2)以箭頭表示光線的行進方向、
(3)實際光線以實線表示，延伸線以虛線表示

21.



22.



臺北市立松山高中 109 學年度第 1 學期高三自然組物理第 3 次段考試題答案

一、單選題 (每題 4 分, 共 60 分)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	C	A	E	B	A	B	C	B	D
11	12	13	14	15					
D	C	C	E	A					

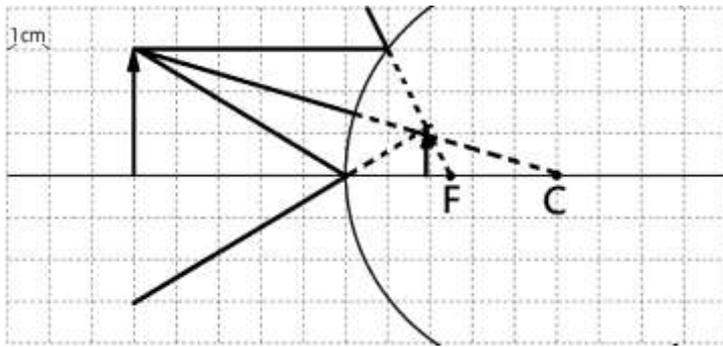
二、多重選 (每題 5 分, 共 25 分)

16	17	18	19	20
ADE	BCE	BCD	AD	BD

三、繪圖/計算題 (共 15 分)

21.

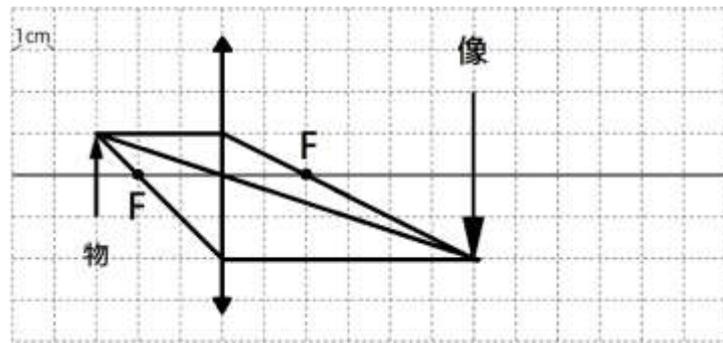
(1)



(2) 1cm (3) 虛像

22.

(1)



(2) 凸透鏡 (3) 2cm