

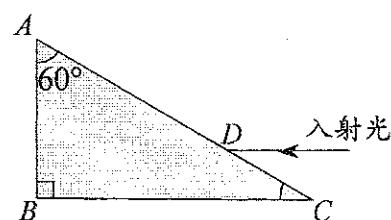
一、單選題 (共 10 題，每題 4 分。)

1. 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
- (B) 由物鏡產生放大的虛像，可落於目鏡的焦距內
- (C) 由物鏡產生縮小的虛像，可落於目鏡的焦距內
- (D) 由物鏡產生縮小的實像，可落於目鏡的焦距內

2. 如圖所示之真空環境，一入射光線平行 \overline{BC} 邊自稜鏡 \overline{AC} 邊之 D 點入射，已知稜鏡折射率為 $\sqrt{3}$ ，且 $\overline{AC} = 3\overline{CD}$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) 第一次發生折射的折射角為 60°
- (B) 光線由稜鏡射入真空的臨界角為 $\sin^{-1} \frac{2}{3}$
- (C) 第二次發生折射的折射角為 90°
- (D) 第二次發生折射的折射角為 60°



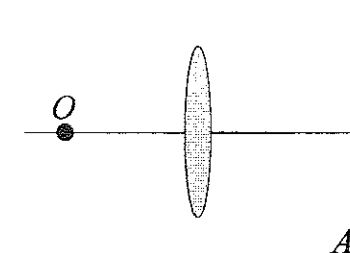
3. 折射率為 $\frac{5}{3}$ 的透明液體深度 12 cm，底部有一半徑 1.5 cm 的金幣，若有一圓形木板浮於水面上，恰使水面上的觀察者，不管從哪個角度皆看不到金幣，則此圓板半徑至少為若干公分？(假設金幣與木板厚度可忽略)

- (A) 10.5
- (B) 21.0
- (C) 13.5
- (D) 27.0

背面有題

4. 如圖所示，一凸透鏡焦距為 10 cm，在 O 點有一點光源距透鏡 30 cm，在 A 處有一光屏距透鏡 40 cm，已知透鏡孔徑為 12 cm，則由點光源發出的光線經透鏡折射後，照在光屏上的亮圓面積為若干 cm^2 ？

- (A) 400π
- (B) 200π
- (C) 100π
- (D) 50π



5. 在雙狹縫干涉實驗中，若以波長為 6000 \AA 之單色光照射在雙狹縫上，屏幕上的中央亮帶寬度為 1.0 cm；如將屏幕後移使屏幕與狹縫的距離增加 10 cm，則中央亮帶寬度變為 1.2 cm。下列敘述何者正確？

- (A) 雙狹縫與屏幕的距離為 40 cm
- (B) 雙狹縫與屏幕的距離為 50 cm
- (C) 雙狹縫的距離為 0.03 cm
- (D) 狹縫的寬度為 0.003 cm

6. 某生在空氣中操作單狹縫實驗時，發現中央亮紋的寬度為 p ，若將整組裝置改在折射率為 n 的透明液體中進行時，下列敘述何者正確？

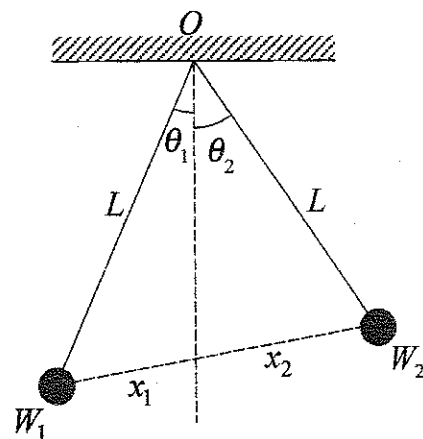
- (A) 亮紋間距變為 np
- (B) 第一亮紋與中央亮紋中線的距離變為 $\frac{3p}{2n}$
- (C) 第一暗紋與中央亮紋中線的距離變為 $\frac{p}{2n}$
- (D) 第一暗紋與中央亮紋中線的距離變為 np

7. 以單色光垂直照射單狹縫產生繞射，屏上一點 P 恰為於繞射條紋的第二暗紋中心，若將狹縫兩邊各加寬 $\frac{1}{4}$ 的狹縫寬度，其餘裝置不變，則 P 點位置變為新繞射條紋的哪一條？

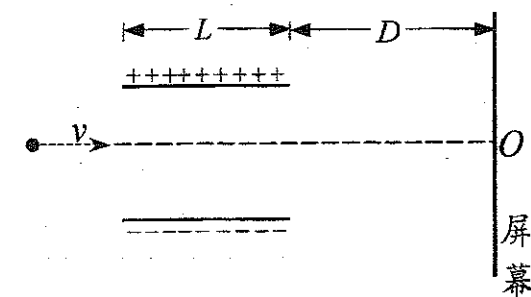
- (A) 第二暗紋中心
(B) 第二亮紋中心
(C) 第三暗紋中心
(D) 第三亮紋中心

8. 如圖，以長度均為 L 的二細線懸在同一點的二小球（視為點電荷），重量分別為 W_1 與 W_2 ，平衡時懸線與鉛直線夾角 $\theta_1 = 30^\circ$ 、 $\theta_2 = 37^\circ$ ，通過懸點之鉛直線將二球連線分為 x_1 與 x_2 ，則 $\frac{W_1}{W_2} = ?$

- (A) $\frac{6}{5}$
(B) $\frac{5}{6}$
(C) $\frac{8\sqrt{3}}{15}$
(D) $\frac{5\sqrt{3}}{8}$



9. 如圖，一對長 L 之帶電平行金屬板，其間之均勻電場為 E ，今將質量 m 、帶電 q 之質點以固定速率 v 沿垂直電場方向射入，圖中 O 點為帶電質點原入射方向與屏幕之交點。若僅考慮平行金屬板的電力作用，且假設帶電粒子不會撞到平行金屬板，帶電粒子打在屏幕上的落點與 O 點之距稱為偏向位移。下列敘述何者正確？



- (A) 質點在電場中的運動時間與其質量成反比
(B) 質點之運動軌跡始終為拋物線
(C) 質點在電場中所獲得之動能正比於 L^2
(D) 質點的偏向位移正比於 L^2

10. 有 A 、 B 兩個可自由移動的點電荷，質量分別為 $3m$ 與 m ，已知當相距為 d 時，互斥之靜電力為 f 。將此兩電荷自相距 d 時由靜止釋放，在僅考慮彼此間的庫倫作用力下，當相距 $3d$ 的瞬間，下列敘述何者正確？

- (A) A 的動能為 B 之動能的 3 倍
(B) A 的動量量值為 B 之動量量值的 3 倍
(C) A 、 B 兩個點電荷的總動能為 $2fd$
(D) A 、 B 兩個點電荷系統的電位能減少 $\frac{2}{3}fd$

二、多重選擇題(共 8 題，每題 5 分，每答錯一選項倒扣 1 分。)

11. 一物體高 h 置於一凸透鏡前垂直主軸放置，當屏幕置於凸透鏡後與物體相距

100 cm 時，可生一清晰的實像於屏幕上；今若將凸透鏡向物體移近 60 cm，

則可再次成一清晰實像於屏幕上，下列敘述何者正確？

(A) 此凸透鏡的焦距為 37.5 cm

(B) 第一次成像的像距為 80 cm

(C) 第一次成像的像高為 $4h$

(D) 第二次成像的像距為 80 cm

(E) 若物體與屏幕間的距離減為 60 cm，則凸透鏡置於其間任何位置皆無法成

清晰的實像於屏幕上

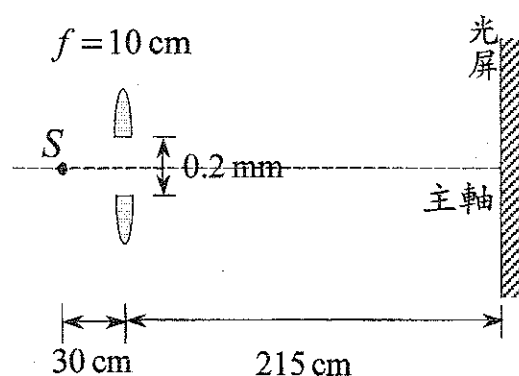
12. 如右圖，將焦距為 10 cm 的凸透鏡自對稱主

軸分成兩半後，分開距離為 0.2 mm，其間以

不透光之物體遮住，在透鏡前 30 cm 處置一

波長為 6000 \AA 的點光源 S ，光屏距透鏡 215

cm，則下列敘述何者正確？



(A) 點光源 S 經透鏡成像後所形成的兩光點相距 0.3 mm

(B) 點光源 S 經透鏡成像後所形成的兩光點相距 0.4 mm

(C) 光屏上所成干涉條紋的中央亮紋寬為 0.4 cm

(D) 光屏上所成干涉條紋的第一亮紋中點與主軸之距為 0.15 cm

(E) 光屏上所成干涉條紋的第二暗紋中點與主軸之距為 0.6 cm

13. 以單色點光源做雙狹縫干涉實驗，下列敘述何者為正確？

(A) 光源由紅光改成綠光時，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

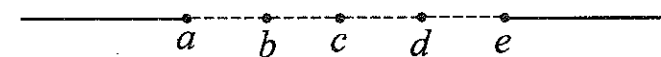
(D) 把雙狹縫與光屏間的距離拉大時，亮紋間距變大

(E) 將光源平行狹縫移動一小段距離時，亮紋間距仍不變

14. 如下圖，想像將單狹縫自左邊緣 a 到右邊緣 e 分成四等分，依序以 b 、 c 、 d 標

明等分位置， c 為中點；則當以波長為 λ 的單色光做繞射實驗時，關於屏幕

上某點 p 的描述，下列何者正確？



(A) 若 $\overline{bp} - \overline{ap} = \frac{\lambda}{4}$ ，則 p 點為第一暗紋中點

(B) 若 $\overline{ap} - \overline{bp} = 2\lambda$ ，則 p 點為第二暗紋中點

(C) 若 $\overline{ap} - \overline{cp} = \frac{3}{4}\lambda$ ，則 p 點為第一亮紋中點

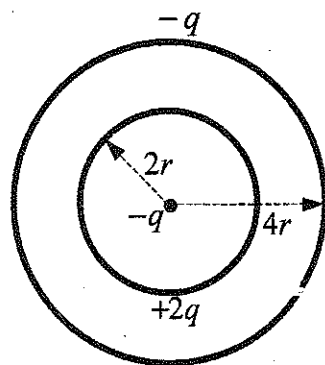
(D) 若 $\overline{ap} - \overline{dp} = \frac{\lambda}{2}$ ，則 p 點為第一亮紋中點

(E) 若 $\overline{ap} - \overline{ep} = \frac{5}{2}\lambda$ ，則 p 點為第二亮紋中點

背面有題

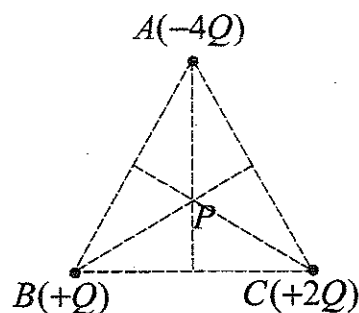
15. 如圖，半徑 $4r$ 的大金屬薄球殼帶電 $-q$ ；半徑 $2r$ 的小金屬薄球殼帶電 $+2q$ ，兩薄球殼球心重合，球心處另有一帶電 $-q$ 的固定點電荷。已知庫倫常數為 k ，關於距球心 d 處的電場與電位的描述，何者正確？（令無窮遠處為電位零點）

- (A) $d=r$ 處的電場為 0
 (B) $d=r$ 處的電位為 $-\frac{kq}{4r}$
 (C) $d=3r$ 處的電場量值為 $\frac{kq}{9r^2}$
 (D) $d=3r$ 處的電位為 $\frac{kq}{3r}$
 (E) $d=5r$ 處的電場量值為 $\frac{kq}{25r^2}$

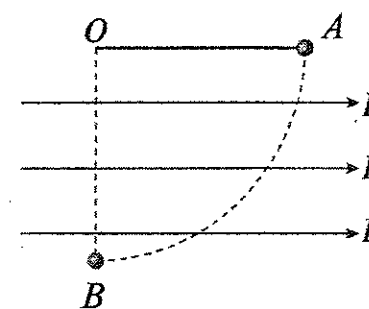


16. 如圖，在邊長為 a 之等邊三角形的頂點 A 、 B 、 C 各置一質量均為 m 的點電荷，電量分別為 $-4Q$ 、 $+Q$ 及 $+2Q$ ， P 點為三角形重心。已知庫倫常數為 k ，在僅考慮彼此間的電力作用，下列敘述何者正確？（令無窮遠處為電位零點）

- (A) P 的電位為 $-\frac{\sqrt{3}kQ}{a}$
 (B) 此系統之總電位能 $-\frac{20kQ^2}{a}$
 (C) 欲分離三電荷至無窮遠處至少需作功 $-\frac{10kQ^2}{a}$
 (D) 將 $-4Q$ 點電荷自 A 點移至 P 處，系統之總電位能減少 $\frac{12(\sqrt{3}-1)kQ^2}{a}$
 (E) 欲使 $-4Q$ 點電荷自 A 點脫離此系統，則其脫離速率為 $\sqrt{\frac{6kQ^2}{ma}}$



17. 一質量 m 的帶電小球，以長度 L 的絕緣細線懸吊於 O 點，置於向右的均勻電場（強度為 E ）及向下的重力場（強度為 g ）中，已知當小球成靜力平衡時，細線與鉛直方向成 37° ；今將小球移至水平位置 A 點，再釋放小球，下列敘述何者正確？



- (A) 小球所受重力與電力之比為 4:3
 (B) 若小球由靜止釋放，則當擺至細線與鉛直方向成 37° 瞬間，小球速率為零
 (C) 若小球由靜止釋放，則擺至最低點 B 時，電場對小球作功 $-\frac{3}{4}mgL$
 (D) 若小球由靜止釋放，則擺至最低點 B 時，小球動能增加 $\frac{1}{4}mgL$
 (E) 小球欲繞 O 點作鉛直圓周運動，則小球通過 B 點的速率至少須 $\sqrt{\frac{23}{4}gL}$

18. 一對平行金屬板相距 d ，將其與一電位差為 V 的電池相接充電，待充電結束後將電池拔除，已知此時兩板間的電場強度為 E 、電容為 C ；若在絕緣條件下將板距增為 $2d$ ，則下列敘述何者正確？

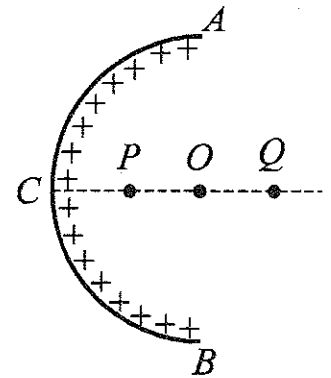
- (A) 兩板間的電場強度仍為 E
 (B) 兩板間的電位差仍為 V
 (C) 兩板間的電容變為 $2C$
 (D) 兩板上的電量不變
 (E) 板距增加過程，外界需作正功

三、計算題 (共兩大題，須詳述計算與推論過程，否則不予計分，20%)

1. 如右圖，電荷 $+q$ 均勻地分布在半徑為 R 的半球面 ACB

上，已知 C 為半球的頂點， O 為球心， P 、 Q 為 OC 連線上的兩個點，且 $\overline{OP} = \overline{OQ} < R$ 。已知庫倫常數為 k ，以無

窮遠處為電位零點，試求：



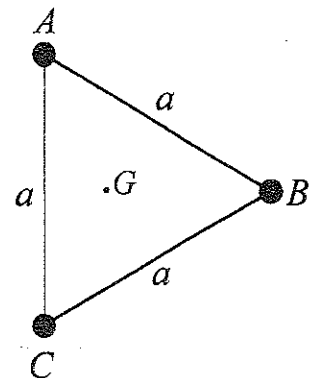
(a) 球心 O 點的電位為若干？(3 分)

(b) 若半球電荷 $+q$ 在 P 點所建立的電位為 V ，則半球電荷 $+q$ 在 Q 點所建立的電位為若干？(提示：利用導體球內部的電位特性討論之) (5 分)

2. 如右圖，在光滑且絕緣的水平桌面上，有 A 、 B 、 C 三個

質量皆為 m 、電量皆為 $+q$ 的點電荷位於邊長為 a 的等邊三角形的三個頂點上， G 為重心，其中 A 、 B 與 B 、 C 間

以不計質量的絕緣輕桿相連，但連接處可無摩擦地旋



轉； A 、 C 間以一細線相連。當系統平衡時，三個點電荷皆為靜止，此時若將

A 、 C 間的細線燒斷，僅考慮彼此間的電力作用，且庫倫常數為 k ，則當三個

點電荷運動至形成一直線時，試問：

(a) 此時點電荷 B 恰運動至三角形重心 G 處，試說明理由。(2 分)

(b) 系統的電位能變化為若干？(5 分)

(c) 點電荷 B 的速率為若干？(5 分)

班級： 座號： 姓名：

武陵直中雷龍

姓名：
班 號：

$$\frac{kq}{R} \quad (a)$$

$$(b) \quad \frac{2kq}{R} - V$$

年級	班別	座號
1	0	0
2	1	1
3	2	2
	3	3
	4	4
	5	5
	6	6
	7	7
	8	8
	9	9

96(4)

205
11
28

10

1. 請用 2B 鉛筆畫記。

過輕或污損不清，不為機器所接受，考生自行負責。

3. 圖中範例：正確→ 不正→

iii 缺考記錄(本欄由監試人員劃記, 考生勿自行劃記)

↓ 注意題號，不要畫錯

1	A	B	C	D	E	A	26	A	B	C	D	E	51	A	F
2	A	B	C	D	E	A	27	A	B	C	D	E	52	A	F
3	A	B	C	D	E	A	28	A	B	C	D	E	53	A	F
4	A	B	C	D	E	A	29	A	B	C	D	E	54	A	F
5	A	B	C	D	E	A	30	A	B	C	D	E	55	A	F
6	A	B	C	D	E	A	31	A	B	C	D	E	56	A	F
7	A	B	C	D	E	A	32	A	B	C	D	E	57	A	F
8	A	B	C	D	E	A	33	A	B	C	D	E	58	A	F
9	A	B	C	D	E	A	34	A	B	C	D	E	59	A	F
10	A	B	C	D	E	A	35	A	B	C	D	E	60	A	F
11	A	B	C	D	E	A	36	A	B	C	D	E	61	A	F
12	A	B	C	D	E	A	37	A	B	C	D	E	62	A	F
13	A	B	C	D	E	A	38	A	B	C	D	E	63	A	F
14	A	B	C	D	E	A	39	A	B	C	D	E	64	A	F
15	A	B	C	D	E	A	40	A	B	C	D	E	65	A	F
16	A	B	C	D	E	A	41	A	B	C	D	E	66	A	F
17	A	B	C	D	E	A	42	A	B	C	D	E	67	A	F
18	A	B	C	D	E	A	43	A	B	C	D	E	68	A	F
19	A	B	C	D	E	A	44	A	B	C	D	E	69	A	F
20	A	B	C	D	E	A	45	A	B	C	D	E	70	A	F
21	A	B	C	D	E	A	46	A	B	C	D	E	71	A	F
22	A	B	C	D	E	A	47	A	B	C	D	E	72	A	F
23	A	B	C	D	E	A	48	A	B	C	D	E	73	A	F
24	A	B	C	D	E	A	49	A	B	C	D	E	74	A	F
25	A	B	C	D	E	A	50	A	B	C	D	E	75	A	F