

物理考題 適用班級：機一、板一、製一、化一

班級：

座號：

姓名：

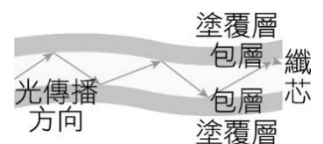
3分/題，滿分102分

考題共4頁

【題組 1-3】請於下列選項中選出各現象最適切的物理成因。

(A)光的反射 (B)光的折射 (C)光的全反射 (D)光的干涉 (E)光的色散

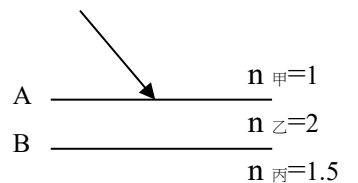
1. 在光的照耀之下，鑽石比其他透明物體更加明亮耀眼
2. 肥皂泡泡在陽光下呈現彩色圖案
3. 霓虹的形成
4. 光纖導管一般由中心的纖芯與包層所組成，並在其外塗上一層塗覆層來保護光纖，如圖所示。光纖利用光的全反射傳播訊號，下列有關光纖的敘述何者正確？



- (A) 沿著光傳播的方向，光纖的折射率需逐漸減少
- (B) 光纖傳播訊號無法沿著彎曲形的導管前進
- (C) 光纖的纖芯以真空取代後，光訊號可增強
- (D) 光纖包層的折射率小於纖芯的折射率
5. 光自水中射向空氣中，發生全反射的臨界角約為多少度？（水的折射率約為 $\frac{4}{3}$ ）

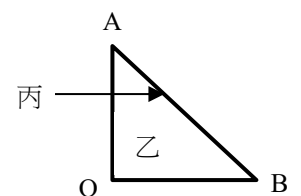
(A) 37 (B) 49 (C) 53 (D) 60 。

6. 如圖，有3種不同的介質甲、乙、丙，介質甲、乙的界面稱為A，介質乙、丙的界面稱為B，兩界面平行。光由斜上方射入，如右圖。何界面有可能產生全反射？



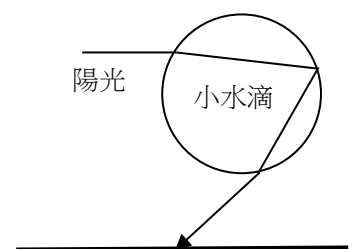
(A) A、B 皆可能 (B) A、B 皆不可能 (C) 只有 A (D) 只有 B 。

7. 承上題，用乙介質做成一等腰直角的稜鏡，並將其置入丙介質中，如圖。今有一方向平行 \overline{OB} 的光，由丙介質射向稜鏡，試問該光線會如何前進？



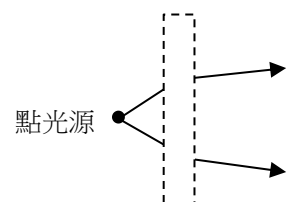
- (A) 部分光線由 \overline{AB} 射出，部分光線由 \overline{OB} 射出
- (B) 所有光線皆由 \overline{AB} 射出
- (C) 所有光線皆由 \overline{OB} 射出
- (D) 三個面皆會有光線射出 。





8. 雨後，太陽光射入空氣中的小水滴，經過反射及折射後，可形成霓虹的自然現象，右圖為示意圖。以下敘述何者正確？



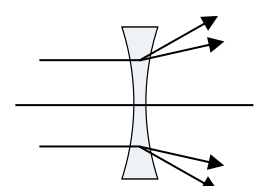
- (A) 右圖應為霓
- (B) 水滴中的反射應為全反射
- (C) 霓的亮度比較亮故比虹易被觀察到
- (D) 在高空觀察到一個虹的完整光環時，環的外圈是紅色的 。

9. 發射自同一點光源的兩束光線，經過長方形木板(以虛線方框表示)後方的透明物體後，前進方向產生偏折，如圖。則木板後方的透明物體可能是何者？



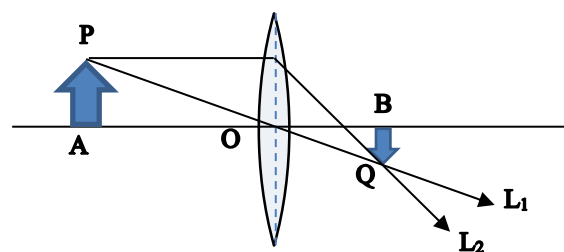
- (A)  (B)  (C)  (D) 

10. 有兩條由紅、藍組成的紫光由凹透鏡左方入射，經過透鏡折射後，得如右圖中之4條光線，則由上而下4條光線依序應為



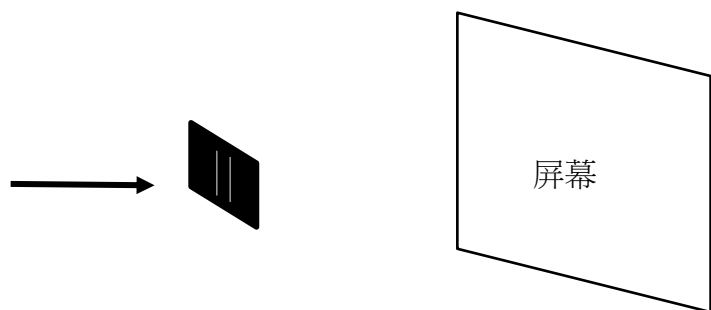
- (A) 藍、紅、藍、紅 (B) 藍、紅、紅、藍
- (C) 紅、藍、紅、藍 (D) 紅、藍、藍、紅 。

11. 如圖，物體置於主軸上的 A 點，物體頂端的 P 點發出兩條光線 L_1 、 L_2 ，其中 L_1 通過鏡心 O 不偏折， L_2 平行主軸入射後向下偏折與 L_1 交於 Q 點，結果可於 B 點的位置上成像。則圖中凸透鏡的焦距是多少？(提示：請找出含 \overline{AP} 與 \overline{BQ} 在內的「兩對」相似三角形)

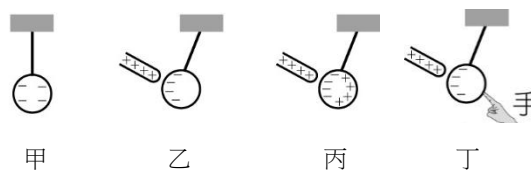


- (A) $\frac{\overline{OA}^2}{\overline{OA}-\overline{OB}}$ (B) $\frac{\overline{OB}^2}{\overline{OA}+\overline{OB}}$ (C) $\frac{\overline{OA} \times \overline{OB}}{\overline{OA}-\overline{OB}}$ (D) $\frac{\overline{OA} \times \overline{OB}}{\overline{OA}+\overline{OB}}$

【題組 12-14】用刀片在一黑色塑膠片切割出 2 條平行的細縫，如以下示意圖。今於塑膠片後方放置一屏幕，以綠雷射打向細縫，則：



12. 屏幕上的條紋應為 (A) (B) (C) (D)
13. 欲使屏幕上的條紋加寬，以下何種作法最為有效？
 (A) 把兩狹縫距離加大、改用紅光雷射 (B) 把兩狹縫距離縮小、改用藍光雷射
 (C) 把兩狹縫距離加大、改用藍光雷射 (D) 把兩狹縫距離縮小、改用紅光雷射。
14. 已知紅光雷射的波長為 650 nm，塑膠片至屏幕的距離為 2 m，第一亮紋與第三亮紋距離 2.6 cm，則塑膠片上兩狹縫的距離應為 (A) 0.1 mm (B) 0.15 mm (C) 0.2 mm (D) 0.25 mm。
15. 有 4 人以波長為 660nm 的紅光做雙狹縫干涉實驗，觀察到亮紋及暗紋相間的干涉條紋，並做出以下結論或推論。哪些人的結論是正確的？
 甲：若以白色光實驗，無法得出干涉條紋
 乙：此實驗結果可以惠更斯原理來解釋
 丙：相鄰亮紋間的距離比相鄰暗紋間的距離要來的大
 丁：暗紋為完全破壞性干涉的結果
 (A) 全部正確 (B) 甲、乙、丁 (C) 甲、丙、丁 (D) 乙、丁。
16. 承上題，光由兩狹縫到第 2 暗紋的光程差應為
 (A) 660 nm (B) 990 nm (C) 1320 nm (D) 1650nm。
17. 右圖為感應起電操作示意圖，正確的操作順序應為
 (A) 甲乙丙丁 (B) 丁丙乙甲
 (C) 丙丁乙甲 (D) 乙丙丁甲。



18. a 、 b 兩球相距 r 所受的靜電力量值為 F ，若將兩球的帶電量增為 2 倍，而距離減少為一半，則兩球間的靜電力為何？ (A) $16F$ (B) $4F$ (C) $\frac{1}{2}F$ (D) F 。
19. A 和 B 為完全相同之帶電小球，分別帶電 +10C、-6C，相距 r 時，兩者吸引力量值為 30 N，將兩球接觸後再分開至 r 時，則兩者之間的靜電力變為 (A) 2 (B) 30 (C) 32 (D) 60 N。

物理考題 適用班級：機一、板一、製一、化一

班級：

座號：

姓名：

【題組 20-21】小全自製了一個簡單的驗電器，構造如圖，圖中 A 部分為細鐵線，藉以固定住 B 的兩片長方形的錫箔紙， C 處為錫箔紙黏貼在瓶蓋上並與 A 連接，其餘部分都為絕緣體。當驗電器不帶電的時候 B 處的錫箔紙會呈現閉合。接著，小全將煙霧注入密封的驗電器瓶中，並以靜電產生棒穩定產生靜電並靠近 C 處，經短短 10~20 秒後煙霧竟完全消失。



20. 關於實驗過程，下列敘述何者有誤？

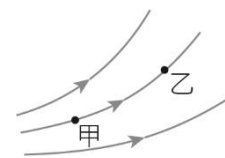
- (A) 靜電產生棒穩定產生靜電並靠近 C 處驗電器的 B 部分，兩片錫箔紙因帶同性電而張開
- (B) 靜電產生棒接近驗電器時，會使得驗電器帶電
- (C) 驗電器會有吸煙霧的效果，與靜電感應有關
- (D) 承(C)，此現象與雷射印表機列印時吸附碳粉的原理相同。

21. 若一帶負電的物體接近驗電器的 C 部分，此時 B 部分會打開。以手觸摸 C 部分，則會見到 B 部分閉合。試問手觸摸 C 部分時，下列何者正確？

- (A) 驗電器因不帶電，故 B 部分閉合
- (B) C 部分會有更多自由電子移至 B 部分
- (C) 驗電器上的自由電子流向手
- (D) 若將帶電體先行移走，則 B 部分會打開

22. 空間中某區域的電力線分布如圖，其電場方向如箭頭所示，下列敘述何者正確？

- (A) 甲點之電力低於乙點之電力
- (B) 經過甲點的正電荷，將沿電力線向乙點前進
- (C) 甲點的電場較乙點強
- (D) 此電力線最終必將會回至原出發點而形成封閉曲線

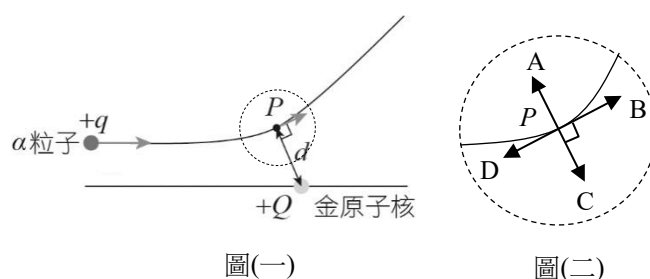


23. 有關電場與電位能的敘述，何者正確？

- (A) 電場為零處，電位能亦為零
- (B) 電場方向即為帶電物體受力的方向
- (C) 電場方向是由高電位能指向低電位能
- (D) 帶電體受力方向恆由高電位能指向低電位能。

24. 下圖(一)為著名的拉賽福 α 粒子散射實驗示意圖。 P 點為 α 粒子最靠近原子核的位置，今將 P 點附近以虛線圈起放大後，如圖(二)。試問金原子核於 P 點所製造之電場方向應為何者？

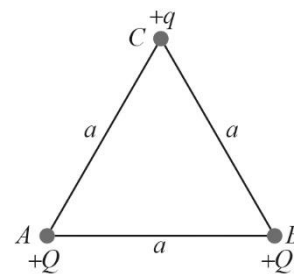
- (A) A (B) B (C) C (D) D



25. 一點電荷 Q 在某處造成量值為 144 N/C 、方向由 Q 向外的電場。今取一測試電荷 $+q$ 置於該處，發現測試電荷所受的靜電力量值為 36 N ，測試電荷 $+q$ 的帶電量為多少 C ？ (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 12

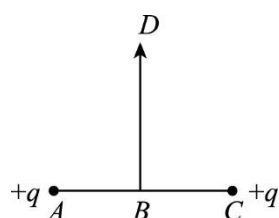
26. 下列關於電荷的敘述，何者正確？ (A) 0.16 C 的電荷量是不存在的 (B) 只有導體才會帶電，絕緣體是不會帶電的 (C) 摩擦起電是利用摩擦創造電子 (D) 基本電荷就是指電子 (E) 電量的 SI 單位為庫倫 C

【題組 27-29】如圖所示，在邊長為 a 的正三角形的二頂點 A 及 B 上，各置一個電量為 $+Q$ 的點電荷，在另一頂點 C 上置電量為 $+q$ 的點電荷。設庫倫常數為 k ，且 $Q = 2q$ ，則：



27. 電荷 q 所受的靜電力量值為 (A) $\frac{2kq^2}{a^2}$ (B) $\frac{2\sqrt{3}kq^2}{a^2}$ (C) $\frac{kq^2}{a^2}$ (D) $\frac{kq^2}{2a^2}$
28. 三電荷間所儲存的電位能為 (A) $\frac{2kq^2}{a}$ (B) $\frac{4kq^2}{a}$ (C) $\frac{5kq^2}{a}$ (D) $\frac{8kq^2}{a}$ 。

29. 如圖所示，電量皆為 $+q$ 的點電荷分別固定於 A 、 C 兩點，且 \overline{BD} 為 \overline{AC} 連線的中垂線。現將一點電荷 $+Q$ 由 B 點沿 \overline{BD} 移至無窮遠處，則點電荷 $+Q$ 所受靜電力量值如何變化？



- (A) 逐漸增加 (B) 逐漸減少 (C) 先增加後減少 (D) 先減少後增加。

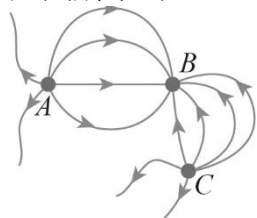
30. 已知 $+10C$ 的點電荷在空間中甲、乙兩地的電位能分別為 160 J 及 90 J 。則以下敘述何者正確？

- (A) 乙地的電場較強 (B) 甲地的電場較強
(C) 由甲地移向乙地時，外力須作正功 (D) 由甲地移向乙地時，無需外力作功。

31. 承上題，對於 $-10C$ 的負電荷，從甲地移到乙地過程，以下敘述何者正確？

- (A) 電位能增加 (B) 電位能減少 (C) 電場方向由乙指向甲 (D) 受電力方向由甲指向乙。

32. 如圖所示為 A 、 B 、 C 三點電荷之電力線分布情形。已知 A 所帶之電量為 $+3q$ ，則 B 、 C 之電量各為何？



- (A) $+8q$ 、 $+6q$ (B) $+4q$ 、 $+3q$ (C) $-4q$ 、 $-3q$ (D) $-4q$ 、 $+3q$ 。

33. 下列關於電場與電力線特性的敘述，何者錯誤？ (A) 電場是向量場 (B) 電力線上各點的切線方向即為正電荷在該點處的受力方向 (C) 同一條電力線上各點的電場量值皆相等 (D) 電場中的任何兩條電力線在中途必定不能相交

34. 假設半徑 R 之帶電金屬球周圍空氣的電場強度達到 E 時，空氣就游離而導電，則此球所能具有之最大電量為何？

- (A) $\frac{E^2 R^2}{2k}$ (B) $\frac{E^2 R^3}{2k}$ (C) $\frac{ER^2}{2k}$ (D) $\frac{ER^2}{k}$