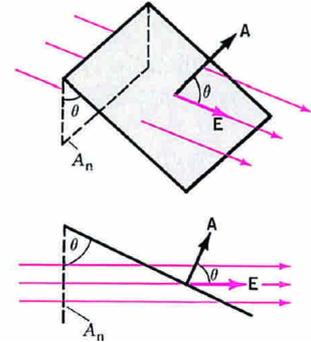


第 24 章 高斯定律 ( 可參考物理 E 化教學 <http://proj.csu.edu.tw/physics/> )

I 選擇題:

1. ( ) 下列敘述何者正確?(A)高斯定律目的在求電場(B)高斯定律求電場之條件為帶電體之電場具有均勻對稱分布(C)高斯定律敘述通過假想封閉面之電通量與此封閉面所包圍之淨電荷數有一正比關係(D)以上皆對

2. ( ) 面積為 A 的平面被一電場 E 通過， $\theta$  為  $\vec{A}$  與  $\vec{E}$  的夾角(如圖)，試問其電通量為(A) $\Phi_E=EA$ (B)0(C)



$\Phi_E=EA\cos\theta = \vec{E} \cdot \vec{A}$  (D)  $\Phi_E=EA\sin\theta = \vec{E} \times \vec{A}$

3. ( ) - 600 N/C 的電場通過一半徑為 8 cm 的圓形平面，

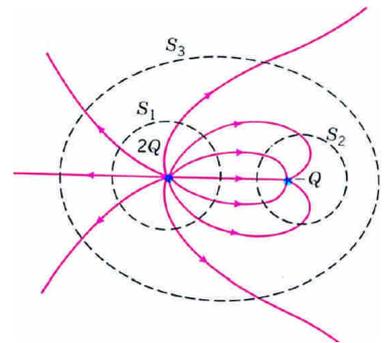
$\vec{A}$  與  $\vec{E}$  的夾角為  $60^\circ$ ，試問其電通量為(A)4800 N-m<sup>2</sup>/C(B)12.06 N-m<sup>2</sup>/C (C) 6.03 N-m<sup>2</sup>/C (D) 10.44 N-m<sup>2</sup>/C

4. ( ) 下列何者為高斯定律(A)  $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{a} = 4\pi k \sum Q = \frac{\sum Q}{\epsilon_0}$

(B)  $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{a} = \sum Q$  (C)  $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{a} = 2\pi k \sum Q$

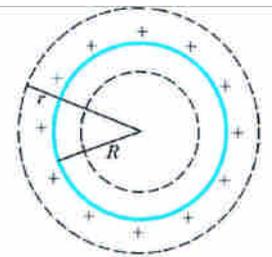
(D)以上皆錯

5. ( ) 考慮兩電量 2Q 與 -Q 在不同表面所產生之電通量，下列何者錯誤(A)表面 S<sub>1</sub> 所產生之電通量為 8π kQ (B) 表面 S<sub>2</sub> 所產生之電通量為 -4π kQ (C) 表面 S<sub>3</sub> 所產生之電通量為 4π kQ (D)通過任何表面之電通量均為 4π kQ

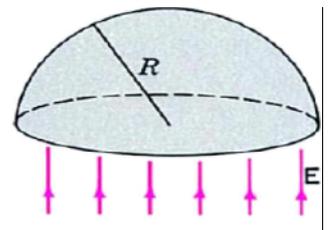


6. ( ) 兩電荷 q<sub>1</sub>= 6 μC 及 q<sub>2</sub>= - 8 μC 被放在半徑 5cm 的球面內部。球面的總電通量為何?(A) -2.26×10<sup>5</sup>(N-m<sup>2</sup>/C) (B) -2 (N-m<sup>2</sup>/C) (C) -3.26×10<sup>5</sup>(N-m<sup>2</sup>/C) (D) 2.36×10<sup>5</sup>(N-m<sup>2</sup>/C)

7. ( ) 一個半徑為 R 的導體球，其帶電荷數為 Q，試求內部(r<R) 與外部(r>R)之電場(A) E=k(Q/r<sup>2</sup>)、E=k(Q/r<sup>2</sup>) (B)0、E=k(Q/R<sup>2</sup>) (C)0、E=k(Q/r<sup>2</sup>) (D) E=k(Qr/R<sup>3</sup>)、E=k(q/r<sup>2</sup>)



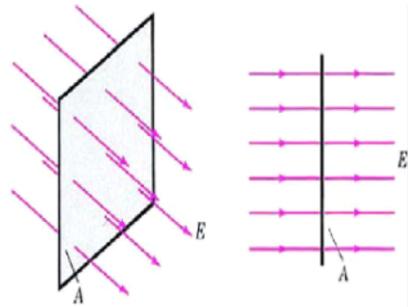
8. ( ) 一均勻電場 E 平行於半徑為 R 的中空半圓球中心軸，如圖所示。此半圓球的電通量為何?(A) 0 (B) E×πR<sup>2</sup> (C) E×4πR<sup>2</sup>(D) E×2πR<sup>2</sup>



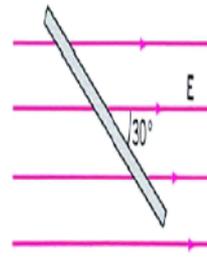
9. ( ) 一無窮大薄帶電板帶有均勻面電荷密度  $\sigma$  ( $C/m^2$ )，所求出的電場為  $\sigma / (2 \epsilon_0)$ ，此說明電場與距離(A)成正比(B)成反比(C)成二次方反比(D)無關
10. ( ) 一無窮長之帶電導線，其線電荷密度為  $\lambda$  ( $C/m$ )，所求出距離此線  $r$  處之電場強度為  $2k \lambda / r$ ，此說明電場與距離(A)成正比(B)成反比(C)成二次方反比(D)無關

填充題：

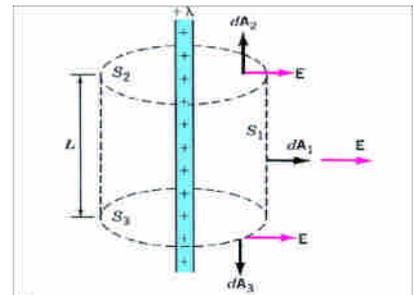
- (1) 面積為  $A$  的平面被一電場  $E$  通過(如圖)，試問其電通量為\_\_\_\_\_



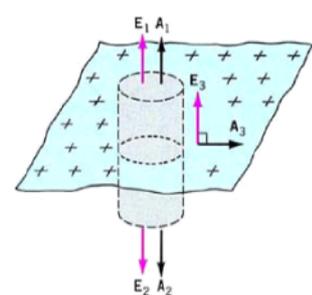
- (2) 一半徑 12 cm 的圓盤，其盤面與均勻電場  $\vec{E} = 450 \hat{i}$  ( $N/C$ )(如圖所示)。求此圓盤上的電通量為\_\_\_\_\_。



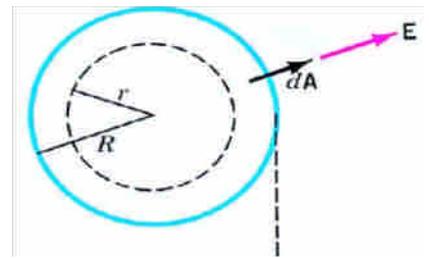
- (3) 一無窮長之帶電導線，其線電荷密度為  $\lambda$  ( $C/m$ ) (如圖所示)，要求距離此線  $r$  處之電場強度時，試問電場  $E$  通過圖中之假想封閉面之電通量為  $E \times$  \_\_\_\_\_，高斯定律說明電通量等同於包在此假想封閉面之淨電荷數 \_\_\_\_\_  $\times 4\pi k$ ，所以此電場可得為\_\_\_\_\_。



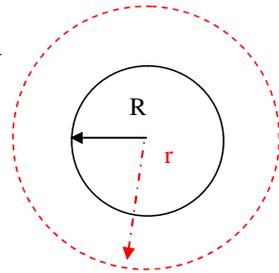
- (4) 一無窮大薄帶電板帶有均勻面電荷密度  $\sigma$  ( $C/m^2$ )，(如圖所示)，要求距離此帶電板  $R$  處之電場強度時，試問電場  $E$  通過圖中之假想封閉面之電通量為  $E \times$  \_\_\_\_\_，高斯定律說明電通量等同於包在此假想封閉面之淨電荷數 \_\_\_\_\_  $\times (1/\epsilon_0)$ ，所以此電場可得為\_\_\_\_\_。



(5) 一個半徑為  $R$  的非導體球，其帶電量為  $Q$  均勻分布於整個體積內，(如圖所示)，試求(a)內部( $r < R$ )處之電場強度時，試問電場  $E$  通過圖中之假想封閉面之電通量為  $E \times$  \_\_\_\_\_，高斯定律說明電通量等同於包在此假想封閉面之淨電荷數 \_\_\_\_\_  $\times 4\pi k$ ，所以此電場可得為 \_\_\_\_\_。



(6) 一個半徑為  $R$  的非導體球，其帶電荷數為  $Q$  均勻分布於整個體積內，(如圖所示)，試求(a)外部( $r > R$ )處之電場強度時，試問電場  $E$  通過圖中之假想封閉面之電通量為  $E \times$  \_\_\_\_\_，高斯定律說明電通量等同於包在此假想封閉面之淨荷數 \_\_\_\_\_  $\times 4\pi k$ ，所以此電場可得為 \_\_\_\_\_。



(7) 在邊長 10 cm 立方體高斯面上，每一平面的電通量為  $3 \times 10^4$  (N·m<sup>2</sup>/C)。則高斯面所包圍的淨電荷數為 \_\_\_\_\_。

(8) 一半徑 8 cm 的球形導體，具均勻面電荷密度  $0.1$  nC/m<sup>2</sup>。求；(a) 在表面之電場大小 \_\_\_\_\_；(b) 在離中心 10 cm 處之電場大小 \_\_\_\_\_。

(9) 一無窮大薄帶電板帶有均勻面電荷密度  $\sigma$  (C/m<sup>2</sup>)，此無窮大薄帶電板之電場可得為  $\sigma / 2\epsilon_0$ 。若兩無窮平行荷電薄片具有相同面電荷密度  $\sigma_0$  (C/m<sup>2</sup>)，則下列區域之電場大小為何？(a) 在兩薄片之間 \_\_\_\_\_；(b) 在兩薄片外側？

(10) 邊長  $L$  的立方體有一角位於原點，且其各邊分別沿  $x$ ， $y$  及  $z$  軸。若空間有一電場  $\vec{E} = (a+bx)\mathbf{i}$  則(a) 此立方體的電通量為 \_\_\_\_\_ (b) 被立方體包圍的淨電荷為 \_\_\_\_\_。

解答

選擇題

1. D	2. C	3. C	4. A	5. D	6. A	7. C	8. B	9. D	10. B
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

填充題

1. EA	2, 10.18 N·m <sup>2</sup> /c	3. $2\pi r l$ $\lambda$ $2k\lambda/r$	4. 2A $\sigma A$ $\sigma/(2\epsilon_0)$	5. $4\pi r^2$ $Q \times (r/R)^3$ $kQr/R^3$
6. $4\pi r^2$ Q $kQ/r^2$	7 $1.59 \times 10^{-6} \text{ C}$	8 11.30 N/c 7.23 N-c	9. 0 $\sigma/\epsilon_0$	10. $bL^3$ $bL^3/(4\pi k)$