

普通物理學 3. 電位電能電容題庫

1. 三個點電荷各為 $+q$ 與第四個電荷 $-\frac{1}{2}q$ 成一個邊長為 a 的正方形，求此電荷分布之靜電能的關係式？(A) $\frac{kq^2}{a}(1 + \frac{1}{2\sqrt{2}})$ (B) $\frac{-3kq^2}{a}$ (C) 0 (D) $\frac{3kq^2}{a}$
2. 未帶電的電容器其正方形平行板的邊長 5.0 cm 間隔 1.2 mm ，將 $7.2\text{ }\mu\text{C}$ 的電荷從一平板移轉到另一平板需做多少功？(A)2.8 (B) 1.4 (C) 0 (D)0.7 J
3. 某電容器充電到 60 V 時平板上的電荷為 $1.3\text{ }\mu\text{C}$ ，求其電容？(A)44 nF (B)22 μF (C) 22 nF (D)44 μF
4. ϵ_0 的單位可以寫為(A) $\frac{\text{N}}{\text{C}^2\text{m}}$ (B) $\frac{\text{F}}{\text{m}^2}$ (C) $\frac{\text{N}}{\text{C}^2}$ (D) $\frac{\text{F}}{\text{m}}$
5. 當平板間的電位差為 100 V 時，電容器儲存 $350\text{ }\mu\text{J}$ 的能量，則其電容為何？(A)70 nF (B)35 nF (C) 210 nF (D)140 nF
6. 將 $1.0\text{ }\mu\text{F}$ 和 $2.0\text{ }\mu\text{F}$ 的電容器做並聯後的電容為何？(A)2/3 μF (B)3.0 μF (C) 30 μF (D)44 μF
7. 將 $1.0\text{ }\mu\text{F}$ 和 $2.0\text{ }\mu\text{F}$ 的電容器做串聯後的電容為何？(A)3/2 μF (B)2/3 μF (C) 3.0 μF (D)1.5 μF
8. 將兩電容器串聯並將此組合充電到 100 V ，如果每一電容器的電壓為 50 V ，則兩者的電容比為何？(A)2:3 (B) 1:2 (C) 2:1 (D)1:1
9. 車用電池所儲存的能量約 4 MJ ，假如用此能量產生強度為 30 kV/m 的電場，則此電場佔多大體積？(A) 1×10^9 (B) 1×10^8 (C) 5×10^9 (D) $1.2 \times 10^8\text{ m}^3$
10. 兩間距很小的方形導體平板每邊長 10 cm ，已知其間的電場能量密度為 4.5 kJ/m^3 ，則平板上之電荷為何？(A)1.4 μC (B)2.8 μC (C) 4.2 μC (D)0.7 μC
11. 邊長為 1.0 m 的正立方體區域位於 $x=0$ 和 $x=1$ 間，此區域具有一個強度隨 x 變化但與 y 、 z 皆無關的電場： $E=E_0(x/x_0)$ ，其中 $E_0=24\text{ kV/m}$ 且 $x_0=6.0\text{ m}$ ，求此區域的總能量？(A)36 μJ (B)48 μJ (C) 24 μJ (D)12 μJ
12. 電荷 Q 均勻分布於半徑為 R 的球體內，計算球體本身內部之靜電能的關係式？(A) $\frac{kQ^2}{R}$ (B) $\frac{kQ^2}{5R}$ (C) $\frac{kQ^2}{2R}$ (D) $\frac{kQ^2}{10R}$
13. 直徑為 2.1 mm 的導線帶有均勻之線電荷密度 $\lambda=28\text{ }\mu\text{C/m}$ ，求距離導線表面為一個直徑且長度為 1.0 m 之區域內的能量？(A)7.8 (B)3.9 (C) 12.5 (D)23 J
14. 反抗 12 V 的電位差而移動一個 $50\text{ }\mu\text{C}$ 的電荷要做多少功？(A)300 μJ (B)600 μJ (C) 150 μJ (D)1200 μJ
15. 已知電場為 $\vec{E}=E_0\hat{j}$ ，其中 E_0 為常數，令在 $y=0$ 處的電位 $V=0$ ，求電位以位

- 置的函數表示之。(A) $-E_0y^2$ (B) E_0y (C) $-E_0y$ (D) E_0y^2
16. 半徑為 10 cm 的球其表面的電位為 4.8 kV, 如果球上的電荷成球對稱分布, 則球的總電荷是多少? (A)100 nC (B)25 μC (C) 50 μC (D)53 nC
17. 汽車工程師正在開發新引擎的點火系統, 其火星塞的中心電極由直徑為 2.0 mm 的電線組成, 電極的端點漸漸變為半球面狀, 因此其行為近似於帶電圓球, 忽略鄰近另一電極的存在, 已知空氣的崩潰電場為 $3 \times 10^6 \text{ V/m}$, 求這火星塞在空氣中發出火花所需的最小電位? (A)3 kV (B)6 kV (C) 1 kV (D) 6 MV
18. 有一個質量為 5.0g 的物體帶有 3.8 μC 的電量, 它從靜止受電場加速通過一個電位差 V 時其速率為 v 。如果質量為 2.0g 的物體在同樣的條件下加速而得兩倍的速率, 則此物體所攜帶的電荷約多少? (A) 12 μC (B) 6 μC (C) 24 μC (D)48 μC
19. 半徑為 R 的實心球其體積帶有均勻分布的電荷 Q , 求其表面與中心的電位差? (A) $-\frac{kQ^2}{2R}$ (B) $-\frac{kQ}{5R}$ (C) $-\frac{kQ}{2R}$ (D) $\frac{kQ^2}{5R}$
20. 某電偶極矩的大小為 $p = 2.9 \text{ nC}$, 它由兩個間距遠小於 10 cm 的電荷所組成, 求沿著電偶極軸, 距離電偶極為 10 cm 的電位? (A)5.2 V (B)5.2 kV (C) 2.6 V (D) 2.6 kV
21. 某電偶極矩的大小為 $p = 2.9 \text{ nC}$, 它由兩個間距遠小於 10 cm 的電荷所組成, 求與電偶極軸夾 45° 度角, 距離電偶極為 10 cm 處的電位? (A)1.8 kV (B)0.9 kV (C) 2.7 kV (D) 3.6 kV
22. 某電偶極矩的大小為 $p = 2.9 \text{ nC}$, 它由兩個間距遠小於 10 cm 的電荷所組成, 求在電偶極軸的中垂線上, 距離電偶極為 10 cm 處的電位? (A)0.9 kV (B)1.8 kV (C) 2.7 kV (D) 0 kV
23. 半徑為 R 的薄圓環其周長的四分之三均勻分布有 $3Q$ 的電荷, 其餘的部分則為均勻分布的電荷 $-Q$, 求環中心點的電位? (A) $\frac{3kQ}{R}$ (B) $\frac{kQ}{R}$ (C) $\frac{2kQ}{R}$ (D) $-\frac{kQ}{R}$
24. 半徑為 R 的球帶有不均勻但是呈球狀對稱的體電荷密度, 其在球體內所產生的電場為 $\vec{E} = E_0(r/R)^2 \hat{r}$, 其中 E_0 為常數, 試計算球體表面和中心之間的電位差? (A) $-\frac{1}{2}E_0^2R$ (B) $-\frac{1}{2}E_0R$ (C) $-\frac{1}{3}E_0R^2$ (D) $-\frac{1}{3}E_0R$
25. 考慮某電場為 $\vec{E} = ax\hat{i}$, 其中 a 為常數, 假設在 $x = 0$ 處 $V = 0$, 求 x 處的電位為何? 以位置的函數表示之。(A) $-\frac{1}{2}ax^2$ (B) $-ax^2$ (C) $-\frac{1}{3}ax^2$ (D) ax

答案 ABCD ABBD ABCD ABCD ABCD ADCD A