

物理考科詳解

1.	2.	3.	4.	5.	6.
(D)	(B)	(C)	(E)	(A)	(C)
7.	8.	9.	10.	11.	12.
(B)	(E)	(C)	(E)	(D)	(A)(C)
13.	14.	15.	16.	17.	18.
(C)(D)	(B)(D)	(A)(B)	(C)(D)	(C)(D)	(A)(E)

第壹部分、選擇題

一、單選題

1. (D)

出處：選修物理 I 運動學——直線運動（探究與實作）

目標：了解文本、數據或圖表等資料的意義

內容：等加速運動規則

解析：物體通過線段 AB 時間中點的瞬時速度

$$v_{AB} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{30}{5.80 - 5.50} = 100 \text{ (cm/s)}$$

物體通過線段 BC 時間中點的瞬時速度

$$v_{BC} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{30}{6.00 - 5.80} = 150 \text{ (cm/s)}$$

物體沿斜面下滑的加速度為

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{150 - 100}{0.25} = 200 \text{ (cm/s}^2\text{)}$$

2. (B)

出處：選修物理 I 運動學——平面運動

目標：應用圖示、模型或抽象知識來表達物理概念、方法及原理

內容：水平拋射

解析：設小球水平拋出經 t 秒後，恰垂直的撞上傾角 $\theta = 37^\circ$ 之斜面，如右圖

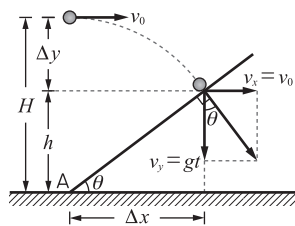
$$\tan \theta = \frac{v_x}{v_y} = \frac{v_0}{gt}$$

$$\Rightarrow t = \frac{v_0}{g \tan \theta}$$

$$\Delta x = v_0 t = \frac{v_0^2}{g \tan \theta}, \Delta y = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{v_0^2}{2g \tan^2 \theta} = \frac{8v_0^2}{9g}$$

$$h = \Delta x \tan \theta = \frac{v_0^2}{g}$$

$$H = \Delta y + h = \frac{8v_0^2}{9g} + \frac{v_0^2}{g} = \frac{17v_0^2}{9g}$$



3. (C)

出處：選修物理 I 牛頓運動定律

目標：融會貫通多個概念、公式、定律或原理以解決問題

內容：簡諧運動

解析：質量分別為 $2m$ 與 m 的兩物體間正向力為 $2mg$ ，分析質量 m 的物體受力與運動， $\Sigma F = ma$

$$\Rightarrow F_s = ma \leq \mu_s N \Rightarrow a \leq 2\mu_s g$$

兩物體無相對滑動，且一起作簡諧運動的最大振幅

$$A = \frac{F_s}{k} = \frac{3ma}{k} \leq \frac{3m \times 2\mu_s g}{k}$$

$$\text{週期 } T = 2\pi \sqrt{\frac{2m+m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{3m}{k}}$$

$$\text{兩物體通過平衡點時速率 } v = \frac{2\pi A}{T} \leq 2\mu_s g \sqrt{\frac{3m}{k}}$$

4. (E)

出處：選修物理 III 光的干涉與繞射

目標：了解文本、數據或圖表等資料的意義

內容：能夠從敘述中找出相關物理量，並正確計算單狹縫繞射的條紋間距

解析：兩條第五暗紋的間距為

$$\Delta Y = 10 \times \frac{2.60 \times 10^2 \times 600 \times 10^{-7}}{1.30 \times 10^{-1}} = 1.20 \text{ (cm)}$$

5. (A)

出處：選修物理 III 波動

目標：套用單一物理定義、公式、定律或原理解題

內容：能夠知道泛音的定義，並代入正確公式

$$\text{解析：第一泛音 } f = \frac{3v}{4\lambda} = 15 \Rightarrow v = 20 \text{ (m/s)}$$

$$\text{脈衝波來回反射一次路程為 } 2\text{ m, 費時 } t = \frac{2}{20} = \frac{1}{10} \text{ (s)}$$

6. (C)

出處：選修物理 III 波動

目標：融會貫通多個概念、公式、定律或原理以解決問題

內容：能夠分析反射聲波所及區域，並正確計算完全破壞性干涉的位置

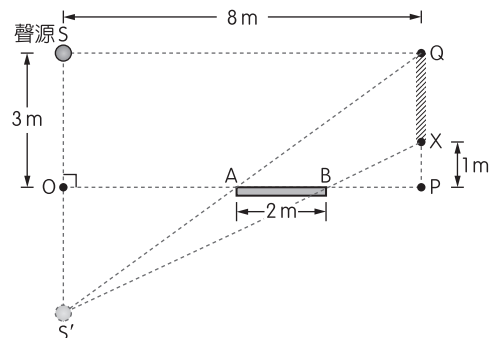
解析：如下圖所示，於 PQ 連線所偵測到的聲波，可視為聲源 S 與其對反射面所成的像 S' 之干涉。但考量金屬面擺放的位置，反射聲波真正能到達的位置僅如下圖所示的斜線區域 XQ，其中 X 與 P 點相距 1 m，又路程差

$$|\overline{SQ} - \overline{S'Q}| = 10 - 8 = 2 \text{ (m)}$$

$$|\overline{SX} - \overline{S'X}| = |2\sqrt{17} - 4\sqrt{5}| \div 0.6 \text{ (m)}$$

$$\text{聲波波長 } \lambda = \frac{340}{680} = 0.5 \text{ (m)}, \text{ 故 PQ 連線上可以偵測}$$

$$\text{到路程差為 } \frac{3}{2}\lambda, \frac{5}{2}\lambda, \frac{7}{2}\lambda \text{ 三個聲音極小的點。}$$



7. (B)

出處：選修物理 II 位能與力學能守恆定律

目標：套用單一物理定義、公式、定律或原理解題

內容：碰撞與力學能守恆的應用

解析： $mv_0 = 3mv = 2mv' + mv_0$

$$\Rightarrow v' = 0 \text{ (釋放位能後，A、B 合體無速度)}$$

$$\frac{3m}{2} \left(\frac{v_0}{3} \right)^2 + U = 0 + \frac{mv_0^2}{2} \Rightarrow U = \frac{mv_0^2}{3}$$

8. (E)

出處：選修物理 IV 電流的磁效應

目標：套用單一物理定義、公式、定律或原理解題

內容：運動電荷所受磁力與速度及加速度的關係

解析： $mg \sin \theta - \mu_k (mg \cos \theta - qvB) = ma$ ，速度持續增加，速度增加至 $mg \cos \theta = qvB$ 時，無摩擦力，此時加速度為最大值。

$$mg \sin \theta = ma \Rightarrow a = g \sin \theta = 10 \times 0.6 = 6 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

接下來磁力會大於重力垂直速度的分量，

$mg \sin \theta - \mu_k (qvB - mg \cos \theta) = ma$ ，隨著速度提高，加速度會下降，加速度為零時，速度為最大值（因無法再加速）。

$$mg \sin \theta - \mu_k (qvB - mg \cos \theta) = 0$$

$$\Rightarrow 10^{-3} \times 10 \times 0.6 - 0.5 (2 \times 10^{-3} v \times 0.5 - 10^{-3} \times 10 \times 0.8) = 0$$

$$\Rightarrow v = 20 \text{ (m/s)}$$

9. (C)

出處：選修物理 II 熱學

目標：套用單一物理定義、公式、定律或原理解題

內容：波以耳定律簡易計算

解析：波以耳定律：每次打氣輪胎增加的胎壓

$$\Delta P = 15.0 \times \frac{50.0}{4000} = \frac{3}{16} \text{ (psi)}$$

$$\text{打氣筒應打氣的次數 } N = \frac{38.0 - 32.0}{\frac{3}{16}} = 32 \text{ (次)}$$

10. (E)

出處：選修物理 V 原子結構與原子核

目標：套用單一物理定義、公式、定律或原理解題

內容：物質波的簡易計算

$$\text{解析：} \lambda_e = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2m_e eV}}$$

$$\Rightarrow 0.04 \times 10^{-9} = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{\sqrt{2 \times 9.11 \times 10^{-31} \times 1.6 \times 10^{-19} \times V}}$$

$$\Rightarrow V \div 940 \text{ (V)}$$

11. (D)

出處：選修物理 V 原子結構與原子核

目標：套用單一物理定義、公式、定律或原理解題

內容：氫原子光譜與光電效應

$$\text{解析：光電方程式：} \begin{cases} \text{來曼系列波長最長的光照射：} \\ \frac{hc}{\lambda_1} - W = Rhc \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) - W = eV_1 \\ \text{巴耳末系列波長最短的光照射：} \\ \frac{hc}{\lambda_2} - W = Rhc \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) - W = eV_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{來曼系列波長最長的光照射：} \\ \frac{3}{4} Rhc - W = eV_1 \dots\dots\dots ① \\ \text{巴耳末系列波長最短的光照射：} \\ \frac{1}{4} Rhc - W = eV_2 \dots\dots\dots ② \end{cases}$$

$$\text{由①-②得 } h = \frac{2e(V_1 - V_2)}{Rc}$$

二、多選題

12. (A)(C)

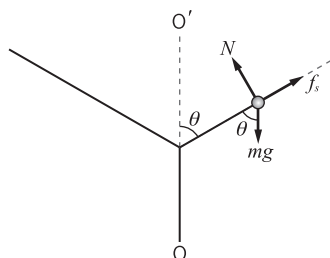
出處：選修物理 I 牛頓運動定律；

選修物理 II 動量與角動量

目標：融會貫通多個概念、公式、定律或原理以解決問題

內容：牛頓運動定律、圓周運動與角動量

解析：(A)



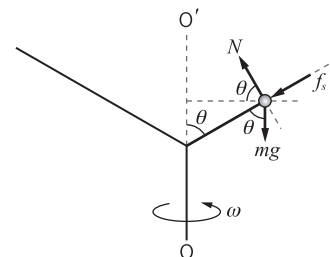
如上圖，分析兩小珠的受力與運動，小珠靜止，合力為零，所以 $f_s = mg \cos \theta$ 。

$$\begin{aligned} \text{(B) 高度為 } h \text{ 的小珠相對鉛直軸 } OO' \text{ 之角動量 } \vec{L} &= \vec{r} \times m\vec{v} \\ \Rightarrow L &= (h \tan \theta) \times m \times (h \tan \theta \times \omega) \\ &= m \omega (h \tan \theta)^2, \text{ 方向向上} \end{aligned}$$

(C) 高度為 $2h$ 處的小珠所受摩擦力為零，此小珠僅受重力與正向力， $\Sigma F = ma$

$$\Rightarrow \frac{mg}{\tan \theta} = m \times (2h \tan \theta) \times \omega^2 \Rightarrow \omega = \frac{1}{\tan \theta} \sqrt{\frac{g}{2h}}$$

(D)(E)



如上圖，當 Y 形桿的角速率為 ω ，轉動半徑為 $r = h \tan \theta$ 的小珠有向上滑動趨勢， f_s 沿 Y 形桿向下，且當 $f_s \leq \mu_s N$ 時：

$$\text{鉛直方向：} N \sin \theta = f_s \cos \theta + mg$$

$$\Rightarrow N \leq \frac{mg}{\sin \theta - \mu_s \cos \theta}$$

$$\text{水平方向：} N \cos \theta + f_s \sin \theta = ma$$

$$\Rightarrow ma \leq N (\cos \theta + \mu_s \sin \theta) = mg \left(\frac{1 + \mu_s \tan \theta}{\tan \theta - \mu_s} \right)$$

$$\Rightarrow ma = m r \omega^2 \leq mg \left(\frac{1 + \mu_s \tan \theta}{\tan \theta - \mu_s} \right)$$

$$\Rightarrow \omega \leq \sqrt{\frac{g}{r} \left(\frac{1 + \mu_s \tan \theta}{\tan \theta - \mu_s} \right)}$$

當 $\omega > \sqrt{\frac{g}{2h \tan \theta} \left(\frac{1 + \mu_s \tan \theta}{\tan \theta - \mu_s} \right)}$ ，高度為 $2h$ 處的小珠才會滑動。

當 $\omega > \sqrt{\frac{g}{h \tan \theta} \left(\frac{1 + \mu_s \tan \theta}{\tan \theta - \mu_s} \right)}$ ，高度為 h 處的小珠才會滑動。

由以上可知，當 Y 形桿開始轉動且愈轉愈快，轉動半徑較大的小珠將先在 Y 形桿上滑動。

13. (C)(D)

出處：選修物理 I 萬有引力定律

目標：了解基本的物理規則、學說、定律及原理

內容：重力場、衛星的運動

解析：(A) 星球表面重力加速度

$$g = \frac{GM}{R^2} \propto \frac{M}{R^2} \Rightarrow \frac{g_m}{g_E} = \frac{M_m}{M_E} \times \left(\frac{R_E}{R_m} \right)^2 = \frac{a}{b^2}$$

(B) 星球的平均密度

$$d = \frac{M}{V} \propto \frac{M}{R^3} \Rightarrow \frac{d_m}{d_E} = \frac{M_m}{M_E} \times \left(\frac{R_E}{R_m} \right)^3 = \frac{a}{b^3}$$

$$\text{(C) } \Sigma F = ma \Rightarrow \frac{GMm}{r^2} = m \times \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

$$\Rightarrow r^3 = \frac{GMT^2}{4\pi^2} \propto MT^2 \Rightarrow \frac{r_m}{r_E} = \sqrt[3]{ac^2}$$

$$\text{(D) } \Sigma F = ma \Rightarrow \frac{GMm}{R^2} = m \times \frac{4\pi^2 R}{T^2}$$

$$\Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 R^3}{GM} \propto \frac{R^3}{M} \Rightarrow \frac{T_m}{T_E} = \sqrt{\frac{b^3}{a}}$$

$$\text{(E) } \Sigma F = ma \Rightarrow \frac{GMm}{R^2} = m \frac{v^2}{R}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{R}} \propto \sqrt{\frac{M}{R}} \Rightarrow \frac{v_m}{v_E} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

14. (B)(D)

出處：選修物理 II 功與動能

目標：應用物理概念於生活情境或其他學科

內容：分析題目情境並代入功能定理計算

解析：(A) 整個行程重力作功

$$\begin{aligned} W_g &= (9000 + 20 \times 70) gh - (9000 + 10 \times 70) gh \\ &= 2.8 \times 10^5 \text{ (J)} \end{aligned}$$

- (B) 摩擦阻力作功 $W_f = -2 \times 6000 \times 80 = -9.6 \times 10^5 \text{ (J)}$
故電動機克服摩擦阻力所作的功為 $9.6 \times 10^5 \text{ J}$ 。

- (C) 電動機輸出功率

$$P = \frac{-(W_g + W_f)}{\Delta t}$$

$$= \frac{6.8 \times 10^5}{30} \div 2.3 \times 10^4 \text{ (W)}$$

- (D) 纜車的速度 $18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$ ，根據功能定理

$$W_g + W_f + W_{\text{電}} = \frac{1}{2} (9000 \times 2 + 30 \times 70) \times 5^2$$

$$\Rightarrow W_{\text{電}} \div 5.9 \times 10^5 \text{ (J)}$$

- (E) 尚須克服阻力所作的功。

15. (A)(B)

出處：選修物理 II 位能與力學能守恆定律

目標：了解基本的物理規則、學說、定律及原理

內容：功的意義及概念

解析：(C) 加速運動時，施力方向與速度夾銳角，且動能增加，力對物體作正功。

- (D) 牛力對車作正功，摩擦力對車作負功，車所受總功為零。

- (E) 引擎對汽車作正功，空氣等阻力對汽車作負功，汽車所受總功為零。

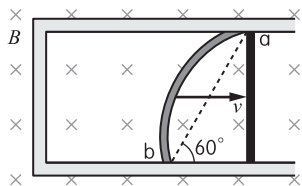
16. (C)(D)

出處：選修物理 IV 電磁感應

目標：套用單一物理定義、公式、定律或原理解題

內容：法拉第電磁感應定律的計算

解析：(A) 導線有效作用長度如下圖粗黑實線



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{(L \sin 60^\circ) v B}{R} = \frac{0.2 \sqrt{3} \times 10 \times 1}{2} = \sqrt{3} \text{ (A)}$$

因迴路中進入紙面磁通量增加，會生出逆時針應電流。

- (B) 導線有效作用長度如(A)的解析圖中虛線

$$F = ILB = \sqrt{3} \times 0.4 \times 1 = 0.4 \sqrt{3} \text{ (N)}$$

- (C) 以磁力對速度的瞬時功率或電功率計算皆可。

$$P = I^2 R = (\sqrt{3})^2 \times 2 = 6 \text{ (W)}$$

- (E) 自由電子因受磁力，會於導體兩端累積靜電，而最終磁力與靜電力抵消而達成平衡狀態。

17. (C)(D)

出處：選修物理 V 原子結構與原子核

目標：知道基本的物理規則、學說、定律及原理

內容：原子核衰變現象

解析：(A) 原子核衰變為隨機事件，半衰期期間內，原子核隨機產生衰變的機率為 $\frac{1}{2}$ ，故當「樣本空間」極少時，

經過 2 個半衰期後原子核數並非「一定」只剩 $\frac{1}{4}$ 。

- (B)(C) 半衰期與外界的物理及化學狀態無關。

- (D) γ 射線一般伴隨著 α 或 β 射線產生的「電磁波」，穿透能力最強。

- (E) β 射線為「原子核內」中子發生 β 衰變所產生的電子束。

18. (A)(E)

出處：選修物理 V 近代物理的重大發現

目標：應用圖示、模型或抽象知識來表達物理概念、方法及原理

內容：功函數與偏壓

解析：(A) 光子能量小於鎢的「功函數」。

- (B) 光子能量大於鎢的「功函數」，偏壓為「順偏」。

- (C)(D) 光子能量大於鎢的「功函數」，偏壓「逆偏」小於 3.5 V 。

- (E) 光子能量大於鎢的「功函數」，偏壓「逆偏」大於 3.5 V 。

第貳部分、混合題或非選擇題

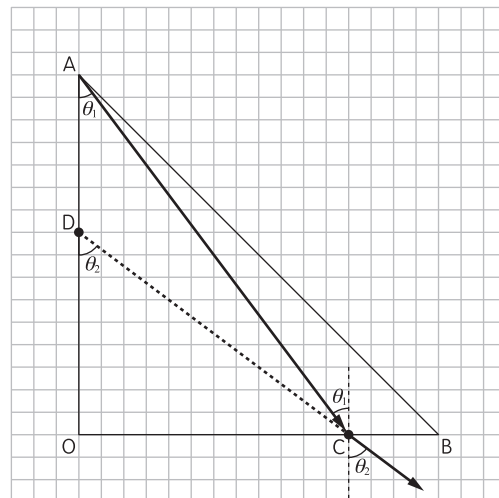
19. 見解析

出處：選修物理 III 光的折射及其應用（探究與實作）

目標：了解實驗原理、過程、儀器的用途與材料的特性

內容：能夠了解光的折射與成像之關係

解析：



◎評分原則：

得 0 分：未作答或答案錯誤。

得 1 分：將 AC 連線表示成入射光。

得 2 分：將 AC 連線表示成入射光，折射光延長後過 D 點。

得 3 分：將 AC 連線表示成入射光，折射光延長後過 D 點，並標出 θ_1 與 θ_2 。

20. $\frac{4}{3}$

出處：選修物理 III 光的折射及其應用（探究與實作）

目標：了解實驗原理、過程、儀器的用途與材料的特性

內容：能夠了解光的折射與成像之關係

解析：承 19. 題解析圖

$$\sin \theta_1 = \frac{\overline{OC}}{\sqrt{\overline{OC}^2 + \overline{OA}^2}} = \frac{3}{5}$$

$$\sin \theta_2 = \frac{\overline{OC}}{\sqrt{\overline{OC}^2 + \overline{OD}^2}} = \frac{4}{5}$$

$$\text{三稜鏡的折射率 } n = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{4}{3}$$

◎評分原則：

得 0 分：未作答或答案錯誤。

得 1 分：算出 $\sin \theta_1 = \frac{3}{5}$ 或 $\sin \theta_2 = \frac{4}{5}$ 。

得 2 分：算出 $\sin \theta_1 = \frac{3}{5}$ 及 $\sin \theta_2 = \frac{4}{5}$ 。

得 3 分：算出 $\sin \theta_1 = \frac{3}{5}$ 及 $\sin \theta_2 = \frac{4}{5}$ ，並寫出

$$n = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{4}{3}$$

21. 見解析

出處：選修物理 III 光的折射及其應用（探究與實作）

目標：了解實驗原理、過程、儀器的用途與材料的特性

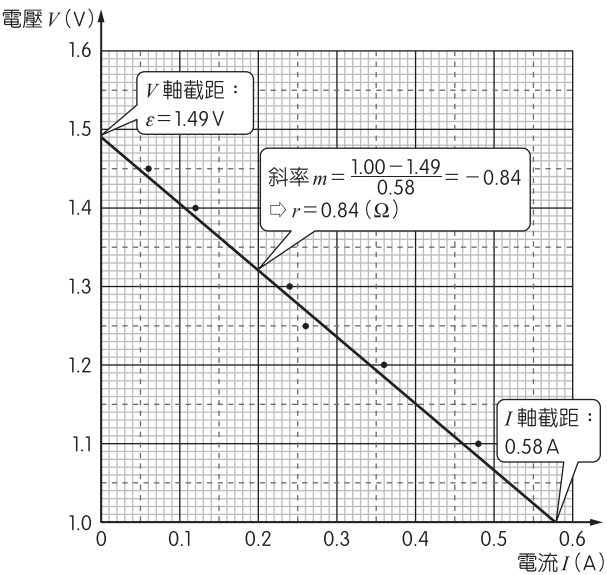
內容：能夠了解光的折射與成像之關係

解析：	可能原因	畫出光路圖	解決方法
	折射光在 OB 界面發生全反射		入射光 P ₁ P ₂ 的角度要大
	折射光未至 OB 邊，而是在 AB 邊折射出空氣		入射光 P ₁ P ₂ 入射 OA 邊的位置要下移偏 O 點

◎評分原則：

得 0 分：未作答或答案錯誤。
 得 1 分：寫出可能原因。
 得 3 分：寫出可能原因，並畫出光路圖解釋。
 得 4 分：寫出可能原因，並畫出光路圖解釋，且提出解決方法。

22. 甲
 出處：選修物理 V 電流與電路（探究與實作）
 目標：根據資料進行歸納、假說或演繹
 內容：由伏安法測電池內電阻
 解析：乾電池的內電阻較小，小電阻的測量，伏特計的電流可以忽略，故選甲圖電路。
23. (1)(乙) (2)(丙)
 出處：選修物理 V 電流與電路（探究與實作）
 目標：根據資料進行歸納、假說或演繹
 內容：由伏安法測電池內電阻
 解析：依據安全、精確、方便的原則：(1)伏特計應選用(乙)，(2)可變電阻器應選用(丙)。
24. 見解析
 出處：選修物理 V 電流與電路（探究與實作）
 目標：根據資料進行歸納、假說或演繹
 內容：由伏安法測電池內電阻
 解析：先描點，再作圖，如下圖所示。



◎評分原則：

得 0 分：未作答或答案錯誤。
 得 1 分：描出剩餘一組（序號 2）的數據點。
 得 2 分：描出剩餘一組（序號 2）的數據點，並畫出圖線。

25. (1) 1.49 (1.47 ~ 1.51 之間都給分)
 (2) 0.84 (0.82 ~ 0.86 之間都給分)
 出處：選修物理 V 電流與電路（探究與實作）
 目標：根據資料進行歸納、假說或演繹
 內容：由伏安法測電池內電阻
 解析：承 24. 題解析圖，迴歸線： $V = 1.49 - 0.84I$ ，電壓 V (V) 軸的截距為電動勢 $\epsilon = 1.49$ V，直線的斜率為內電阻 $r = 0.84 \Omega$ 。
26. (1)(C) (2) $r = R + r_A$
 出處：選修物理 V 電流與電路（探究與實作）
 目標：根據資料進行歸納、假說或演繹
 內容：由伏安法測電池內電阻
 解析：(1) $P = IV = \frac{\epsilon - V}{r} \times V = \frac{(\epsilon - V)V}{r}$ [為開口朝下，頂點為 $(\frac{\epsilon^2}{4r}, \frac{\epsilon}{2})$ 的拋物線]，(C) 正確。
 (2) $V = \epsilon - Ir$ ，當 $V = \frac{\epsilon}{2}$ 時，乾電池有最大輸出功率，即有一半的電動勢 ϵ 損耗在乾電池內電阻上，即 $r = R + r_A$ 。

27. $\frac{5kQ}{3R}$
 出處：選修物理 IV 靜電學
 目標：套用單一物理定義、公式、定律或原理解題
 內容：電位的概念
 解析：靜電平衡後，電位關係： $\frac{kQ_A}{R} + 0 = 0 + \frac{kQ_B}{2R}$
 電荷重新分配： $\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{1}{2} = \frac{\frac{5Q}{3}}{\frac{10Q}{3}}$
 A 球電位 $V_A = \frac{k \frac{5Q}{3}}{R} + 0 = \frac{5kQ}{3R}$

◎評分原則：

得 0 分：未作答或答案錯誤。
 得 1 分：寫出電荷重新分配比例： $\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{1}{2}$ 。
 得 2 分：寫出電荷重新分配比例： $\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{1}{2}$ ，並寫出 A 球電量為 $\frac{5Q}{3}$ 。
 得 3 分：完全正確。

28. $\frac{5kQ}{3R^2}$
 出處：選修物理 IV 靜電學
 目標：套用單一物理定義、公式、定律或原理解題
 內容：電場的概念
 解析： $E_A = \frac{k \frac{5Q}{3}}{R^2} + 0 = \frac{5kQ}{3R^2}$

◎評分原則：

得 0 分：未作答或答案錯誤。
 得 1 分：算式概念正確，但代入錯誤電量。
 得 2 分：完全正確。

29. $\frac{5kQ}{3R} + \frac{10kQ}{3d}$
 出處：選修物理 IV 靜電學
 目標：套用單一物理定義、公式、定律或原理解題
 內容：電位的概念

解析：A 球電荷對 A 球球心加上 B 球電荷對 A 球球心之電位

$$V_A' = \frac{k \frac{5Q}{3}}{R} + \frac{k \frac{10Q}{3}}{d} = \frac{5kQ}{3R} + \frac{10kQ}{3d}$$

◎評分原則：

得 0 分：未作答或答案錯誤。

得 1 分：算式概念正確，但代入錯誤電量。

得 3 分：完全正確。

30. 負電，見解析， $-\frac{10RQ}{3d}$

出處：選修物理 IV 靜電學

目標：套用單一物理定義、公式、定律或原理解題

內容：電位的概念

解析：A 球接地後電位為 0，但 B 球對 A 球球心電位為正值，所以 A 球需帶負電。

$$V_A'' = 0 = \frac{kQ_A'}{R} + \frac{k \frac{10Q}{3}}{d} \Rightarrow Q_A' = -\frac{10RQ}{3d}$$

◎評分原則：

得 0 分：未作答或答案錯誤。

得 1 分：寫出 A 球電性為負電及說明理由。

得 2 分：寫出 A 球電性為負電及說明理由，並寫出 A 球電位為 0 且算式概念正確，但代入錯誤電量。

得 3 分：完全正確。