

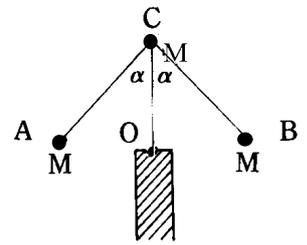
國立新竹女中 103 學年度 第一次教師甄試 物理科 試卷

第一部分：1-25 為填充題

每題 3 分，共 25 題，滿分 75 分

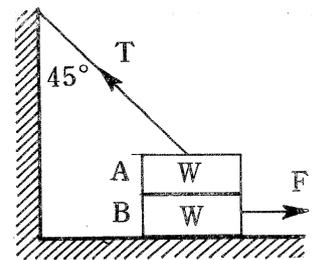
$\frac{3a}{2l}$

1. 如右圖所示， \overline{AC} 、 \overline{BC} 、 \overline{OC} 三輕棒各長 l 、 l 、 a ，且共平面，而 A、B、C 三點均置有質量為 M 的小物體， $\angle ACO = \angle BCO = \alpha$ ，自 O 點頂起系統而成平衡，如欲使系統處於穩定平衡狀態， $\cos\alpha$ 的條件為何？



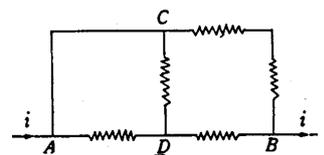
2W

2. 右圖中各接觸面間靜摩擦係數 $\mu_s = 1$ ，則拉動 B 所需之最小力 F 為何？



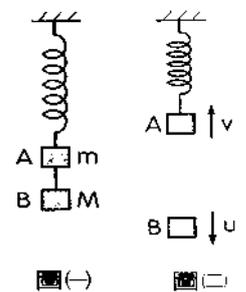
$\frac{5i}{7}$

3. 右圖中，五個電阻均相等，今自 A 端流入而由 B 端流出的電流為 i ，則流經 AC 間導線之電流大小為何？



$\mu + mv$

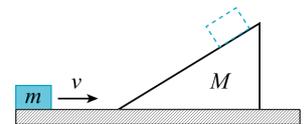
4. 物體 A 和 B 用輕繩相連掛在輕彈簧下，靜止不動，如圖(一)所示，A 的質量為 m ，B 的質量為 M 。若連接 A、B 的繩突然斷開，物體 A 上升經某一位置時的速度大小為 v ，此時物體 B 下落的速度大小為 u ，如圖(二)所示。求這段時間裡，彈簧彈力施予物體 A 的衝量大小為何？



$\frac{v^2}{2g}$

5-6 為題組：

右圖，斜面體的質量為 M ，置於一光滑的水平面上，一質量為 m 的木塊以速度 v ，沿水平面朝該斜面體運動。求下列狀況下木塊可沿斜面體上升的最大高度。



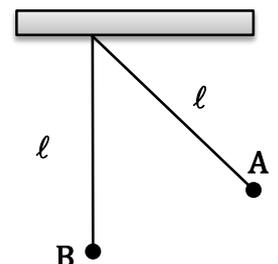
$\frac{Mv^2}{2(m+M)g}$

5. 當斜面體 M 固定於地面不動時？
6. 當斜面體 M 可移動時？

$\frac{mgx}{l}$

7-8 為題組：

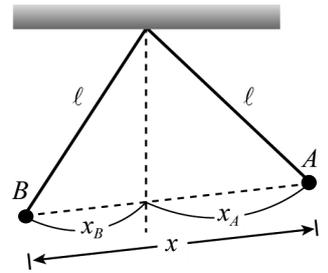
如圖，A、B 兩小球帶有同性電荷，其中 A 掛在一長 l 可自由擺盪的細繩上，B 則由長 l 的木棍固定於鉛垂線處，不可移動。若 A 球的質量為 m ，平衡時 A、B 相距 x ，重力加速度為 g ，試求：



2 倍

7. 平衡時 A、B 兩球間的電力大小為若干？
8. 若只改變 A 的電量，當其電量變為原先的 8 倍而再度平衡時，A、B 間的電力變為原來的多少倍？

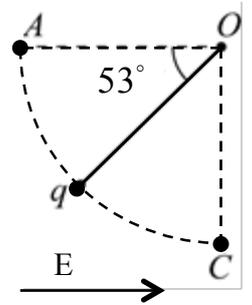
- $x_B : x_A$ 9. 如右圖所示，長為 ℓ 之二輕繩懸掛 A、B 二帶同性電之小球，當兩球相距 $x(x=x_A+x_B)$ 時達平衡，若 $x_A > x_B$ ，則 A、B 二繩之張力比為何？



- (1) 10-11 為題組：

4×10^{-3} 公斤，如圖，有一水平向右均勻電場 $E=10^4$ 伏特/公尺，場中有一電量 $q=-3$ 微庫侖的小球以長 10 公分的細線繫著，平衡時細線與水平夾 53° ，則： $(g=10$ 公尺/秒 $^2)$

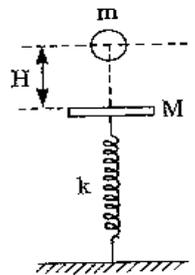
- (3)0.06 牛頓 10. 小球質量為若干公斤？
11. 將線拉至水平後，由 A 位置釋放，當小球到達懸點 O 正下方的 C 點時，繩子張力為若干牛頓？



- $(\frac{m-M}{m+M})^2 H$ 12-13 為題組：

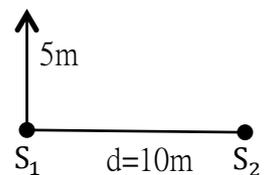
如圖，力常數為 k 的鉛直輕彈簧上連結質量為 M 的鋼板，質量 m 的小球從 M 正上方 H 高處自由落下與 M 發生彈性碰撞，求： $(M > m)$

- $\frac{2m}{m+M} \sqrt{\frac{2gHM}{k}}$
12. m 撞後可反彈多高？
13. M 作 S.H.M. 的振幅為何？



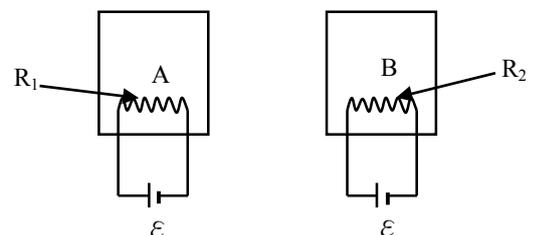
- $2mg/E$ 14. 一帶正電，質量 m 的小球，在空氣中所受阻力與其速率成正比，將此小球置於一均勻電場 E 中，當電場方向往下時，小球往下運動的終端速度為 $3v$ ，將電場方向調整為往上時，小球往上運動的終端速度為 v ，求此小球帶電量為多少？

- 2 次 15. 相距 $d=10$ 公尺的兩同相點波源 S_1 、 S_2 ，發出波長 2 公尺的聲波。若由點波源 S_1 處出發，沿垂直 S_1S_2 的方向前進 5 公尺，如圖。則在前進的過程中共可測得幾次聲音極小？



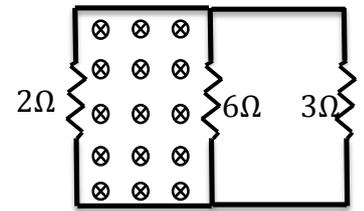
- $1.4(\sqrt{2})$ 伏特/公尺 16. 以絕緣材質做成的圓環，當其中的四分之一圓環均勻帶有電荷 q 時，圓心的電場量值為 0.50 伏特/公尺。若使此圓環的一半均勻帶有電荷 $2q$ ，而另一半均勻帶有電荷 $-2q$ ，此時圓心處的電場強度大小為多少伏特/公尺？

- $\frac{5}{2}t_1 + \frac{15}{4}t_2$ 17. 如圖所示，某生分別以 3 歐姆之電阻器 R_1 與 2 歐姆之電阻器 R_2 加熱置於絕熱容器中之 A 與 B 液體，所用電池電動勢皆為 ϵ ，兩液體初溫皆為室溫。他發現要使 A 與 B 溫度上升 2°C ，所需時間各為 t_1 與 t_2 。今若將 A 與 B 兩液體均勻混合(設無化學反應發生)，並將 R_1 與 R_2 串聯，仍接以電動勢為 ϵ 的電池。則由室溫開始加熱至混合液體上升 3°C ，所需時間為何？

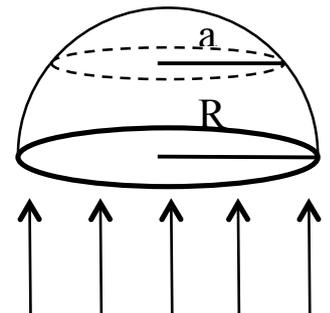


$\frac{eB}{4\pi m}$ 18. 電子帶電量大小為 e ，質量 m ，以 v 的速度在均勻磁場 B 內垂直磁場旋轉。若此電子的運動遵守波耳角動量量子化 $L = n \frac{h}{2\pi}$ 的假設，則此電子由第一激發態躍遷至基態時所發出電磁波的頻率為何？

$\frac{2}{3} A$ 19. 一電路如圖，在左邊區域內有一垂直進入紙面的磁場，此區域內的磁通量隨時間變化的關係式為 $\Phi_B = 8t$ ，則流過 6Ω 電阻的電流為多少安培？

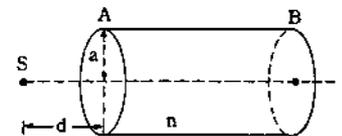


$\frac{R}{n}$ 20. 一束平行單色光，垂直射向一玻璃半球底部的平面，如圖所示。其中到達半球面，位在半徑為 a 的圓外側的光線，因發生全反射無法透射出來。若玻璃半球的半徑為 R 、折射率為 n ，則 a 為何值？

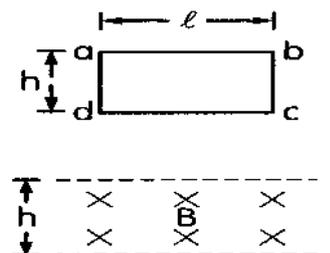


50.7 21. 定壓下(壓力一直維持在一大氣壓)，體積原為 1 公升的定量單原子理想氣體，溫度由 27°C 上升到 87°C ，求此定壓過程氣體共吸熱若干焦耳？(理想氣體常數 $R=8.31$ 焦耳/莫耳·度)

$d > a\sqrt{\frac{2-n^2}{n^2-1}}$ 22. 圖中，一半徑為 a 、折射率為 n 的透明圓柱體，點光源 S 放在圓柱體的中心軸上，距 A 面為 d 。欲使自圓柱體 A 面進入圓柱體內之點光源 S 的光線均能傳至 B 面，則點光源 S 與圓柱體 A 面的最小距離 d 為何？



送分 23. 電阻為 R 的矩形導線框 $abcd$ ， $ad=h$ ，自高處自由落下，通過一均勻磁場，磁場方向垂直紙面向內，磁場區域高度為 h 。若導線框恰好以等速通過磁場，不計空氣阻力，求此過程中導線框所產生的焦耳熱為若干？



$\frac{P_1 T_2 (P_1 + P_2)}{P_1 T_2 + P_2 T_1}$ 24-25 為題組：

$\frac{P_1 + P_2}{2}$ 一絕熱的封閉圓筒，內部有一導熱的隔板將圓筒分成兩部分。隔板右邊有體積為 V_0 ，壓力為 P_1 ，溫度為 T_1 的氦氣。隔板左邊則有體積為 V_0 ，壓力為 P_2 ，溫度為 T_2 的氦氣。(假設氦氣為理想氣體)

24. 若隔板固定不動，試求系統穩定後，隔板右邊的壓力。

25. 若隔板可無摩擦的移動，試求系統穩定後，隔板右邊的壓力。