

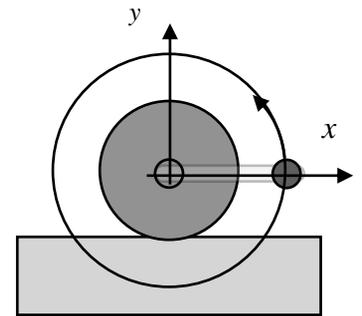
臺北市立麗山高級中學 114 學年度第二次正式教師甄選物理科試題

(作答時間 100 分鐘)

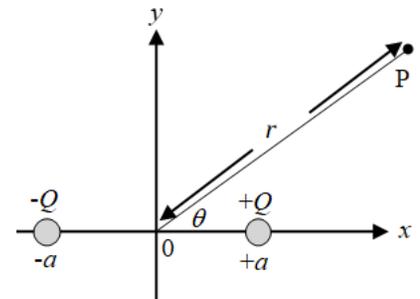
一、填充題 (11 題，每題 4 分)

1. 半徑為 R 的空心薄圓柱 (截面可視為圓環) 從傾斜角為 30° 的斜面滾下，圓柱與斜面的靜摩擦係數為 1，若斜面高度為 h ，重力加速度為 g ，求其滾動至斜面底端時速度量值為_____。

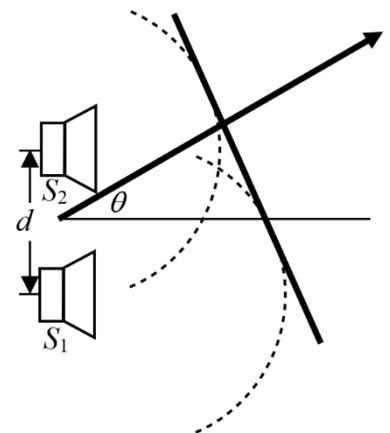
2. 麗山高中曾經以「偏心馬達振動對物體運動速度之影響」參加科展競賽，若令馬達固定在底座上，兩者總質量為 100.0 克，離心錘質量為 25.0 克，離心錘距轉軸為 2.00 cm，旋轉臂無質量。若逐漸提升此馬達轉速，當偏心馬達裝置之底座恰開始有一瞬間離地時，此時的角速度量值為_____ rad/s。(重力加速度量值為 10.0 m/s²。提示：離心錘需要向心力維持圓周運動，而此向心力的反作用力在離心錘特殊的位置時，會克服偏心馬達裝置的重力而離地，並假設底座與地面之間的摩擦足夠大。)



3. 如右圖，電偶極 (Electric Dipole) 是由相距 $2a$ ，位於 x 軸上電量分別為 $+Q$ ， $-Q$ 兩點電荷組成。已知 $r \gg a$ ，距原點 r 的 P 點 (r 與 x 軸夾 θ 角) 處的電場強度量值為_____。(請用 Q 、 a 、 r 、 θ 、 k 表示)

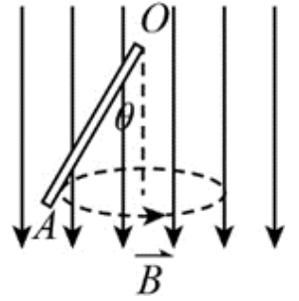


4. 相位陣列 (Phased Arrays) 技術，常用在雷達系統、聲學喇叭、數位光學等。兩支喇叭 S_1 、 S_2 分別發出相同波長的聲波，且相距半波長，若要讓整體聲場偏向 S_2 聲源方向，其偏向角 $\theta=37^\circ$ (如附圖)，請問 S_1 聲源的相位需領先 S_2 聲源的相位為_____。(請以反三角正弦函數表示。)

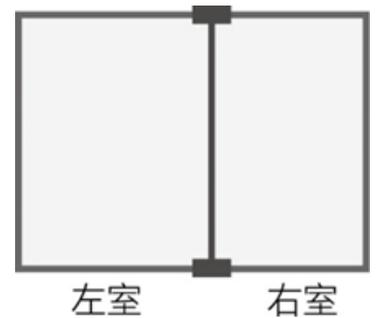


臺北市立麗山高級中學 114 學年度第二次正式教師甄選物理科試題

5. 導線 OA 長 0.1 公尺，放在均勻磁場 $B=0.5 T$ 中，以等角速度 $\omega=2 \text{ rad/s}$ ，繞 O 端沿圓錐面轉動導線與磁場夾角 $\theta = 30^\circ$ ，如圖所示，則導線兩端電動勢量值為_____ V。

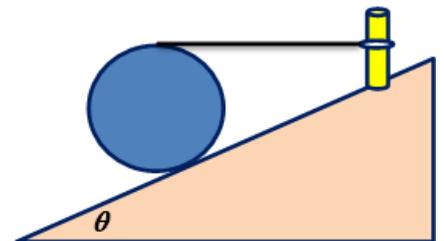


6. 如圖所示，一個水平放置的絕熱容器，以一片可自由移動的絕熱隔板分隔為兩室，兩室中裝有同一種的單原子理想氣體。當隔板達靜力平衡時，右室之絕對溫度為 T ，且左室與右室氣體之原子個數比為 3:1，體積比為 2:1。若在不對氣體作功的情況下，將隔板打開使兩室相通，則容器中的氣體最後達到熱平衡時之絕對溫度為_____。

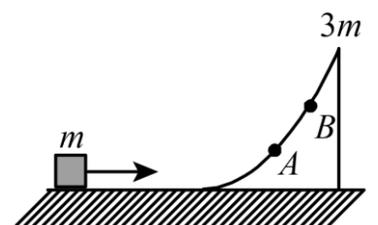


7. 若一氫原子的電子從 $n=2$ 的能階躍遷至 $n=1$ 的能階時，所釋放出的光子能量為 E 。則一鋰離子(Li^{2+})的電子從 $n=3$ 的能階躍遷至 $n=2$ 的能階時，所釋放出的光子能量應為_____ E 。

8. 如右圖所示，在傾斜角為 θ 的斜坡上有一顆球形的岩石，岩石的上緣緊繫著一根水平的繩索，繩索的另一端則綁在已固定的木樁上，已知岩石的質量為 M ，岩石與斜坡之間的靜摩擦係數為 μ ，重力加速度為 g ，假設岩石可維持靜止不動，則 θ 的極大值 $\theta_{\max} =$ _____。提示： $\frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta} = \tan\left(\frac{\theta}{2}\right)$



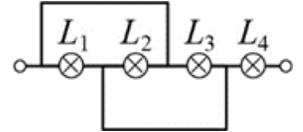
9. 如右圖所示，質量 m 的一小物體，以一定初速滑上質量 $3m$ 的曲面物體。若曲面可在水平地面上自由滑動，則 m 最高可滑到曲面上的 A 點；若曲面固定不動，則 m 最高可滑到曲面上的 B 點。設不計任何阻力，則 A、B 兩點的高度比為_____。



臺北市立麗山高級中學 114 學年度第二次正式教師甄選物理科試題

10. 已知某金屬表面受波長 λ 和 2λ 的單色光照射時，釋放出的光子的最大動能分別為 6 eV 和 2 eV，設若要使金屬表面產生光電效應的入射光的最大波長(上限波長)是 λ_0 ，則 $\lambda_0 = \underline{\hspace{2cm}} \lambda$

11. 如圖所示， $L_1=5 \Omega$ 、 $L_2=15 \Omega$ 、 $L_3=15 \Omega$ 、 $L_4=3 \Omega$ ，兩端加電壓，此電路的等效電阻為 $\underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。



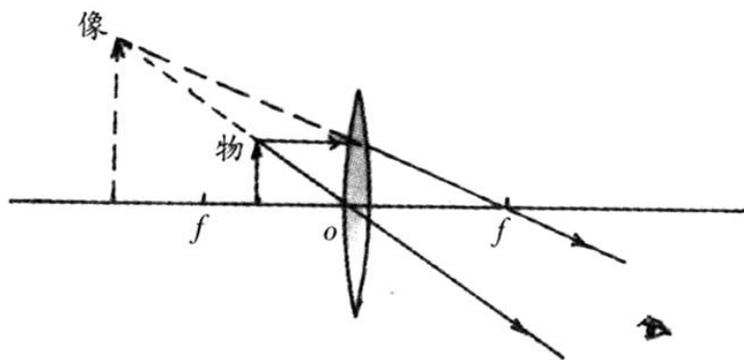
二、計算說明題 (6 題，每題配分標示於題末)

1. 兩個平行電板以 12 伏特的電池充飽電，將電池移除，再將兩平行電板拉開，請問拉開前後兩電板間的電場與電位能有甚麼變化?以高中生可以理解的方式說明。(4 分)

2. 在透鏡的成像實驗中，只有實像能夠成像在屏幕上，但無論實像或虛像都可以用眼睛看到。試問：

(1) 虛像無法在屏幕上成像，請解釋眼睛是如何看到虛像的。(4 分)

(2) 利用下圖說明眼睛位在圖中的哪些範圍內，才能看見該虛像上的箭頭頂端(畫在答案卷的圖上)。(4 分)

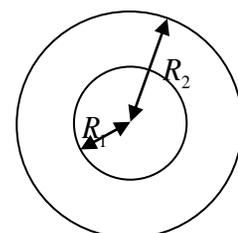


3. 有兩個同心的雙球殼，如圖所示。半徑較小的球殼半徑 R_1 為 2 公尺、帶電量 Q_1 為 $+1 \times 10^{-9}$ 庫侖；半徑較大的球殼半

徑 R_2 為 4 公尺、帶電量 Q_2 為 $+2 \times 10^{-9}$ 庫侖，已知庫侖常數 $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ，請分別說明 $0 < r < R_1$ 、 $r = R_1$ 、

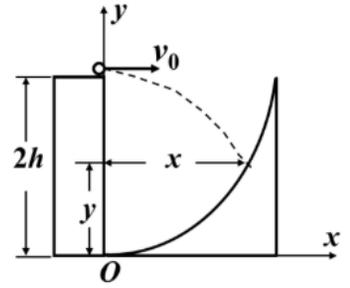
$R_1 < r < R_2$ 、 $r = R_2$ 及 $R_2 < r$ 處的電場及電位，並繪製關係圖。(五處的電場說明各 1 分、五處的電位說明各 1 分，兩

個關係圖各 3 分，共 16 分。關係圖若繪製錯誤，每個錯誤扣 1 分。)



臺北市立麗山高級中學 114 學年度第二次正式教師甄選物理科試題

4. 探險隊員在探險拓荒時遇到一道山溝，山溝山坡的一邊是垂直的，另一邊的山坡則呈現拋物線形狀。探險隊員在垂直山坡這一側，以速度 v_0 沿水平方向跳向另一側。如圖所示，以山溝底的 O 點為原點，垂直山坡側的高度為 $2h$ ，拋物線山坡的拋物線方程式為 $y = \frac{1}{2h}x^2$ ，探險隊員的質量為 m_0 。將人視為質點，並忽略空氣阻力，同時重力加速度值為 g ，試求：



- (1) 探險隊員落到對面拋物線形狀山坡時的動能為？（2分）
 - (2) 探險隊員水平跳出的速度為多少時，他落在坡面時的動能最小？（4分）
 - (3) 承上題，此時動能的最小值為？（4分）
5. 風速的測量在物理實驗與工程應用中非常重要。請結合你對力學、流體力學或其他相關物理原理的理解，設計一套可在高中物理實驗室中實施的風速測量方法（不得直接使用風速計儀器）。請說明原理方法、繪製實驗裝置圖、量測步驟以及可能的問題。（原理方法 2 分、實驗裝置圖 2 分、步驟 2 分、可能的問題 2 分）
6. 假設你是臺北市麗山高中新任的一年級物理專題老師，學校安排兩輪專題課程試探期，每輪各為六週，每週 3 小時。你需要設計合適的體驗式課程，協助學生在每輪結束後評估自己是否適合參與物理專題研究。請就第一輪的第 1 週（3 小時）課程設計，依下列項目作答：
- (1) 你將安排什麼樣的教學活動？（2 分，💡提示：可簡要說明流程，以利理解整體設計脈絡。）
 - (2) 這些活動背後的教學目標為？（3 分，💡提示：請具體說明你希望學生能掌握的核心學習成果。）
 - (3) 這些活動背後的设计巧思為？（5 分，💡提示：此為核心問題。請說明你希望這些活動在整體六週試探期中扮演什麼角色，如何引導學生進入物理專題的學習歷程。）