

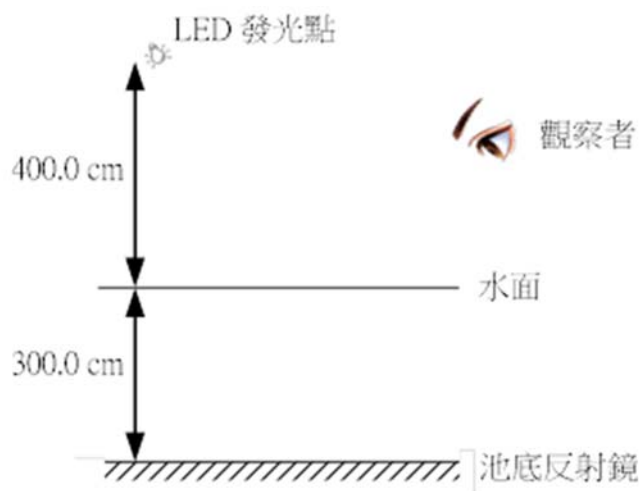
111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽  
第 4 區複賽物理科筆試試題

1. 有一個使用單擺的擺動原理來計時的時鐘，其鐘擺部分由不鏽鋼一體成形製造而成。若此不鏽鋼的線膨脹係數為  $1.73 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ ，並且此時鐘經過校正，使其在溫度  $27^{\circ}\text{C}$  時計時準確；則在  $15^{\circ}\text{C}$  時，此時鐘每小時變快或變慢多少秒？

[提示：當  $x$  很小時， $\sqrt{1+x} \approx 1 + \frac{x}{2}$ ] (12 分)

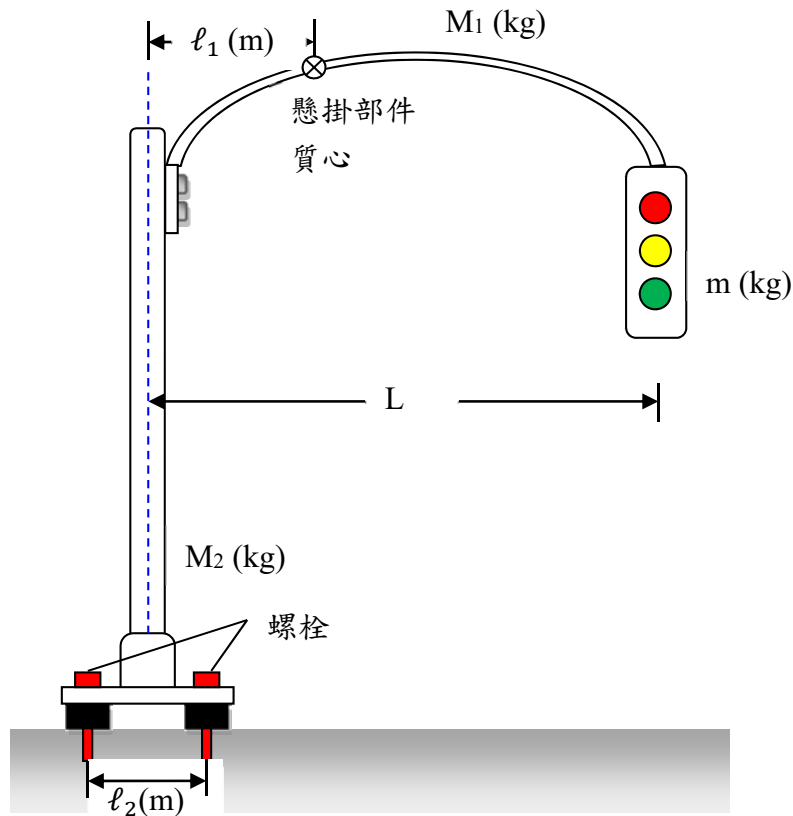
2. 在一懸崖的頂端，讓 A 物體從靜止自由落下  $h_1$  公尺的高度後，讓另一 B 物體在懸崖頂端的下方  $h_2$  公尺處從靜止自由落下，結果 A 與 B 兩物體同時著地。假設以上各地點的重力加速度大小均相等，且空氣阻力可以忽略不計，則懸崖頂端距離地面多少公尺？ (12 分)

3. 如下圖，有一水池水深  $300.0\text{ cm}$ ，其底部為一大片平面鏡，且鏡面與水面平行。一 LED 發光點位於水面上方  $400.0\text{ cm}$  處，若水的折射率為  $1.33$ ，則池邊水面上的觀察者會覺得由 LED 所發出的光，經池底鏡面反射而來的光線，是從水面下多少  $\text{cm}$  處所發射出來？[提示：假設光線的夾角夠小，使得夾角  $\theta$  可滿足  $\sin\theta \approx \tan\theta \approx \theta$ ] (12 分)



4. 假設你是一位公路維修工程師，被要求確定螺栓的尺寸足以支撐交通號誌，以確保圖中的交通號誌不會傾倒。圖中標示出交通號誌主要由三個部份組成，分別為號誌燈質量  $m$ 、懸掛部件質量  $M_1$ 、支撐柱質量  $M_2$ 。位置資訊見下圖解說。主要支撐為使用兩個在地面的螺栓(Bolts)固定，螺栓位在垂直號誌桿中線的兩側。此題可忽略螺栓的質量。請分別求出左螺栓以及右螺栓所受的力。(12 分)

111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽  
第 4 區複賽物理科筆試試題



5. 看到熱血的棒球比賽總是心神澎湃。大聯盟投手最高球速可到達每小時  $K$  公里，而打擊出去的棒球能量來自於打者對球棒所施加的功，假設一非常強而有力的打擊者在短暫的接觸時間內 ( $\Delta t_0$ ) 內提供平均  $P_0$  的打擊功率，且此棒球質量為  $m_0$ 。假設此次打擊，球與球棒屬於彈性碰撞。試問：(12 分)
- (1) 棒球被擊出之後瞬時動能增加了多少？完成打擊後，球所受到的衝量為？(6 分)
  - (2) 若要打成全壘打，假設擊球點到全壘打牆的距離  $L_0$  公尺，且擊球點與全壘打牆頂點高度相距  $H$  公尺。請問球被打擊出去的角度條件是需要與水平線夾角幾度？(6 分)[列出方程式即可]