

103學年度臺灣省高級中等學校數理及資訊學科能力競賽第6區複賽
物理科筆試試題

編號：《編號》

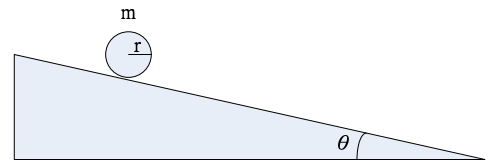
《說明》

- 1.請先核對試題編號與您的編號是否相符。
- 2.答案請寫在相應題號解答卷上，否則不予計分。
- 3.下表為登錄成績用，請勿將答案填入。

題號 (佔分比例)	一 (12%)	二 (12%)	三 (12%)	四 (3%)	五 (21%)	總分
得分						

【第一題】如圖，一質量為 m ，半徑為 r 的均勻圓球沿一個與水平面夾角為 θ 的斜坡平穩滾動（沒有滑動）。重力加速度為 g

- (a) 繪出圓球上所有作用力的力圖。
- (b) 試求圓球平穩滾動狀況下，沿斜坡的加速度大小為何。
- (c) 試求滾動圓球與斜面間的摩擦力大小為何。



【第一題解答】

【第一題解答】

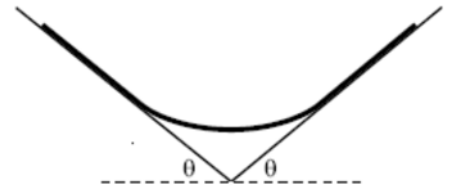
【第二題】有三顆完全相同非導體球(質量為 m)，其上帶有相同且均勻分布的電量。將其中兩顆球固定在一絕緣細棍子的兩端點上(棍子的質量不計)，並將第三顆球置於原來兩球之間且可以自由的移動(沒有摩擦力)，如圖所示。現將整個系統放置於一無摩擦的平面上，且一開始的時候三個帶電球的相對位置如圖所示。放手後，中間帶電非導體球的最快速率可達多少？當到達最快速率時，中間帶電球從原來位置移動了多少的距離(包括方向)？(設靜電力常數為 k)



【第二題解答】

【第二題解答】

【第三題】 一條質量均勻分佈的繩子放置在兩傾斜相同角度的斜面上，如圖所示，繩子與斜面間的靜摩擦係數為 1，且整個系統為左右對稱。若在希望整條繩子在斜面上達到平衡的時候，沒有與斜面接觸的部分（即懸空部分）與整條繩子的比率達到最大，則在哪一角度下可以達到此要求？此最大比率為多少？



【第三題解答】

【第三題解答】

【第四題】 (3%) 一位具有絕對音感能力的音樂家站在路上，發現當他利用一長 5.5 公尺且兩端開口的中空管可產生駐波聲響的最低音符為 $B_0(f = 31\text{Hz})$ 。一輛音響超大聲的車子沿著公路等速向他靠近時，他注意到這個熟悉的音樂中有一個音符原本應該是 $G(f = 392\text{Hz})$ ，但現在卻聽起來像 $A(f = 440\text{Hz})$ ，則車子移動的速率為何？(單位： m/s)

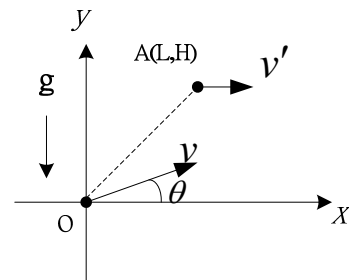
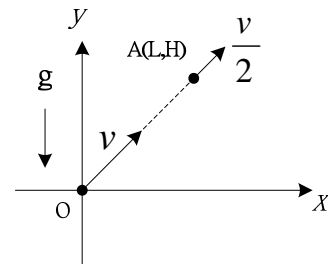
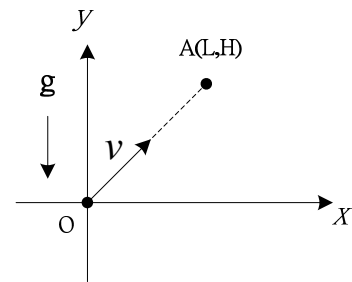
【第四題解答】

編號：《編號》

【第四題解答】

【第五題】位於座標原點的一小球以 v 的速度瞄準座標為 (L,H) 的 A 點發射，發射的瞬間同時有另一小球從 A 點自由落下：

- (2%) 若兩球於座標 $(L,0)$ 處碰撞，請問小球的發射速度 V 為何？(以 g, L, H 表示)
- (2%) 若發射速度為 v_B 時，碰撞處之座標為 $(L, \frac{2}{3}H)$ ，若發射速度為 v_c 時，碰撞處之座標為 $(L, \frac{1}{3}H)$ ，請問 v_B 是 v_c 的幾倍？
- (2%) 若發射速度減小至(a)小題發射速度 v 的 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 倍，請問兩球碰撞處之座標為何？
- (3%) 位於座標原點的一小球以 v 的速度瞄準座標為 (L,H) 的 A 點發射，發射的瞬間在 A 點同時有另一小球往同方向以 $\frac{v}{2}$ 的速度發射出去，請問兩球碰撞處的座標為何？(以 g, L, H, v 表示)
- (6%) 位於座標原點的一小球，不再瞄準座標為 (L,H) 的 A 點，改以與 x 軸夾 θ 角並以 v 速度發射，發射之瞬間在 A 點同時有另一小球以 v' 的速度水平發射(+ x 方向)。若 v' 為 v 的 $\frac{3\sqrt{3}}{8}$ 倍，且兩球碰撞處的 x 座標為 $4L$ ，請問 θ 角為幾度？
- (6%) 承(e)小題，原點小球(質量為 m)從開始發射到碰撞其動能變化量為何？(限以 m, g, H, v 表示)



【第五題解答】

【第五題解答】

【第五題解答】