

101學年度高級中學數理及資訊學科能力競賽台灣省第10區複賽
物理科筆試試題

編號： 《編號》 .

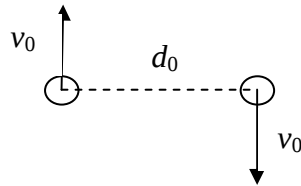
《說明》

- 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 (25%)	二 (25%)	三 (25%)	四 (25%)	總分
得分					

【第一題】（範圍：能量、角動量）

外太空有兩顆質量未知但一樣的小球，它們距離為 d_0 、擁有的電荷分別是 $+q$ 與 $-q$ 、而且被保持在靜止的狀態；接下來兩球同時以相同速率 v_0 、方向卻相反且垂直兩球連心線的方式釋放(如下圖)。在忽略萬有引力的狀況下，(a) 假如釋放後速率維持不變，請問每一小球質量為多少?(10%) (b) 假如釋放後速率變小，且最小值為 v ，請問每一小球質量為多少? (15%) (ps.庫侖定律常數為 k)

**【解答】**

【第二題】（範圍：牛頓運動定律）

一物體自地面拋射到空中，在到達最高點的瞬間，爆炸成三個質量相等的碎片；其中一號碎片在爆炸後 t 秒落地，二號及三號碎片則分別在爆炸後 $2t$ 秒及 $3t$ 秒落地。請問

(a) 爆炸點的高度是多少?(15%) (b) 三碎片在爆炸瞬間獲得的鉛直方向速度比是多少?(10%)
(重力加速度為 g ，假定速度向上為正)

【解答】

【第三題】 短跑運動員百米競賽

分析某位 50 公斤重的運動員進行百米短跑的狀況，將整個路程分成兩段：第一段由靜止開始，以定力做等加速度運動持續 2.0 秒，此段他所受的平均阻力為 250 牛頓，達到的最大速率為 10m/s；第二段則以此速率跑完剩餘路程。請問：

- (1) 整個過程此運動員的平均速率較市區機車之限速 40km/h 大嗎？(10%)
- (2) 若此運動員於兩段路程的身體機能維持相同，而第二段路程卻只能保持等速運動，於此情況下運動員於第二段路程浪費了多少能量沒能用在增加速度上？(15%)

【解答】

【第四題】 運用力學基本原理巧妙設計短時間速度量測

請在不能運用光或電的原理計時，儘能運用力學基本原理的限制情況下，設計實驗達成下列任務：質量 m 的子彈以極快速度 v 由槍口射出，求子彈的速度 v ？(25%)

【解答】

