

國立屏科實驗高級中等學校115學年度第1次專任教師甄選

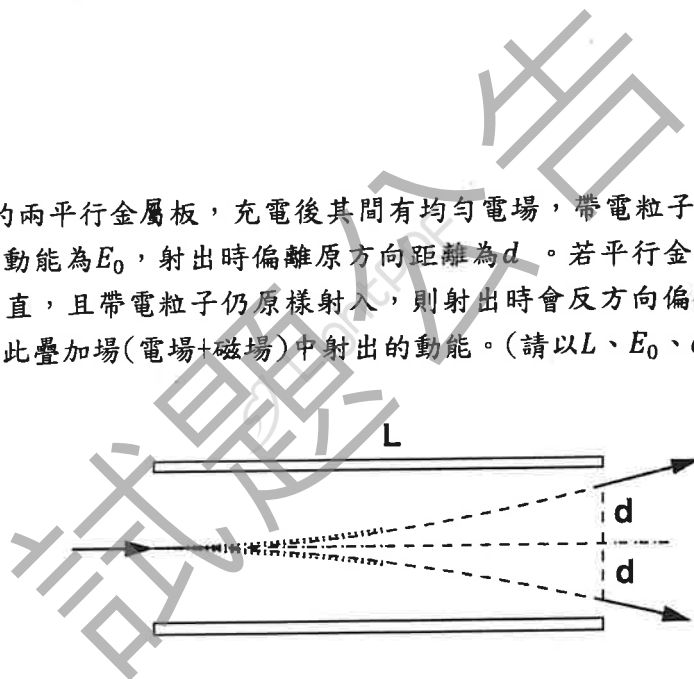
高中部 物理科教師 初試試題

- ※ 考試時間：10：00～12：00，共 120 分鐘。
- ※ 本試題為計算申論題，共 3 頁，滿分100分。
- ※ 答案卷共 5 頁，請務必清楚標示題號以供評閱。交卷時，請連同本試題卷一併繳回。

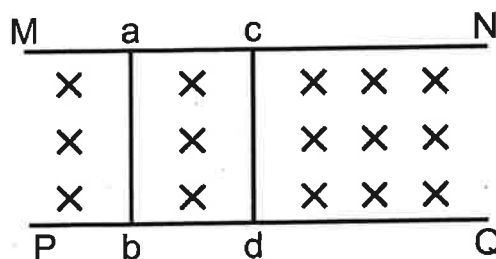
一、計算題：(請依序詳列以下內容：1. 理論或觀念；2. 數學列式、表述；3. 答案結果。視答題內容部分給分) 42%

1. 質量 m 、面積為 A 的一片樹葉，被速率為 v 的一陣風吹向一面鉛直豎立的平牆，且使該樹葉平貼在牆面。假設風的方向垂直於牆面，空氣密度為 ρ ，重力加速度為 g ，已知樹葉與牆面之間的靜摩擦係數為 μ_s ，不考慮空氣吹拂樹葉表面的阻力，若欲使樹葉停留在牆面上，則風速最小值為多少？(7%)

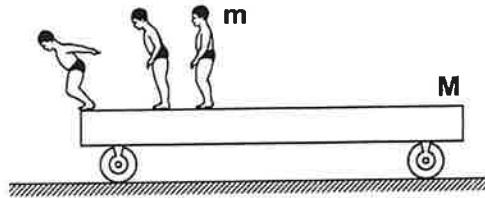
2. 如圖所示，長為 L 的兩平行金屬板，充電後其間有均勻電場，帶電粒子垂直電場方向從兩板中心位置射入，其初動能為 E_0 ，射出時偏離原方向距離為 d 。若平行金屬之間再加上均勻磁場，方向與電場方向垂直，且帶電粒子仍原樣射入，則射出時會反方向偏離入射方向、距離也為 d 。試求該粒子從此疊加場(電場+磁場)中射出的動能。(請以 L 、 E_0 、 d 表示) (7%)



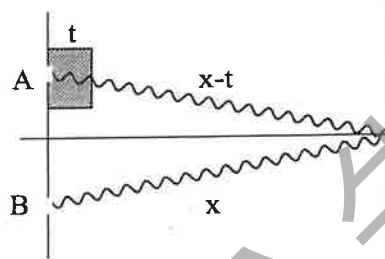
3. 如圖所示，MN、PQ 為足夠長的水平導電軌道，其電阻可以忽略不計，軌道寬度為 L ， ab 、 cd 為垂直放置在軌道上的金屬桿，它們的質量均為 m ，電阻值均為 R ，整個裝置處於穿入紙面的均勻磁場中，磁場的磁場強度為 B 。現用水平力拉 cd 杆以恆定的速率 v 向右等速滑動，設兩桿與軌道間的動摩擦係數為 μ ，求 ab 桿可以達到的最大速率為何？(7%)



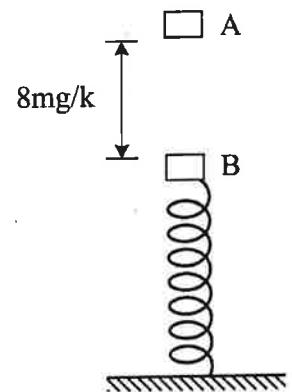
4. 質量為 M 的平板車上載有三個質量均為 m 的小孩，它們一起靜止在光滑的水平地面上。現令三個小孩依次跳下平板車，且每次跳離車時，相對車的速度大小都是 v 、方向都是水平向後。試求：三小孩跳完後，車子獲得的速度量值為何？。(7%)



5. 如圖所示，以折射率為 1.60 之透明片遮住雙狹縫之一縫，若屏中央處為原先之第 6 亮紋所佔有，且入射光之波長為 5000 埃，則透明片之厚度 t 為？(7%)



6. 如圖所示，於重力場 g 中，一個彈力常數 k 的理想、鉛直輕彈簧下端固定於地面上，上端連結著質量 m 的小物體B，彈簧被B所壓維持靜力平衡。今B之正上方距離 $8mg/k$ 處，另有一質量 m 的小物體A。若A、B、彈簧、地球整個系統靜止不動。以B平衡處為重力位能的零位點。若A作自由落體運動後與B產生完全非彈性碰撞，求此後地面給彈簧作用力的最大值。(7%)



二、申論題：(視答題內容部分給分)58%

7. 在推導氣體動力論中，單一分子對器壁的作用力

$$F_i = \frac{\Delta p_i}{\Delta t} = \frac{2mv_x}{\Delta t}$$

若學生提問：「為什麼 Δt 不是代入極短的「分子撞擊器壁時間」，而要用「分子來回一次的時間($2L/v_x$)」來計算「平均力」？

請針對這個提問，設計約 30 分鐘的教學，並依序回答以下問題：(8%)

- (1) 此教學明確的學習目標(學生將理解什麼?)
- (2) 你如何檢驗學生是否真正理解「為何用來回時間」?
- (3) 請以一個具體的教學活動或類比來說明您是如何引導學生建構此理解。

8. 若學生提問：「老師，在變壓器後的高壓電電壓上升，依據公式 $P = \frac{V^2}{R}$ 來看，變成高壓電後 V 變大，在傳輸過程的消耗電功率 P 應該變大而比較耗電，這樣看起來，為什麼還要變成高壓電傳輸？」。請你分析學生可能的想法，又應該以何種方式來為這位學生進行解答？（8 %）
9. 請用角動量守恆證明克卜勒行星第二運動定律。（8 %）
10. 為什麼天氣越熱，開冷氣越耗電，請以冷氣運作的流程解釋。（8 %）
11. 請推導「系統的總動能等於質心動能加內動能」。（8 %）
12. 「航太科技」為屏科實中發展特色之一。本校校訂課程有「航太科技」專題以及預期在未來開設跨領域的「微型衛星（CanSat）與火箭原理」多元選修課程，並鼓勵學生參加全國性的航太實作競賽。
- 假設您順利錄取本校，並被邀請為該特色課程的協同教學者與學生專題指導老師。請針對以下三種情境，提出您的具體作法與教育理念（請分項作答）：
- （1）請於現行高中物理課綱（含必修物理及選修物理共五冊）中，任選一個核心單元，設計一節課融入「台灣航太發展」情境的素養導向教學（簡答說明，需包含：融入單元、學習目標、教學設計、評量方式）。（6 %）
 - （2）您帶領一組高二學生製作「水火箭/模型火箭」準備參賽。學生在試射時，火箭總是在空中失去平衡並提早墜落。學生感到非常挫折，而您本身可能也未曾有過真實火箭工程的實作經驗。此時，您將如何引導學生運用高中物理知識來進行除錯（Debug）？您又會如何調整自己的心態來陪伴學生度過這個瓶頸？（6 %）
 - （3）航太科技涵蓋甚廣，請問您可能選擇與哪個領域（或學科）的老師進行跨科協同教學，您會主動提出什麼樣的跨域合作主題或課程模組？請簡述您的構想。（6 %）