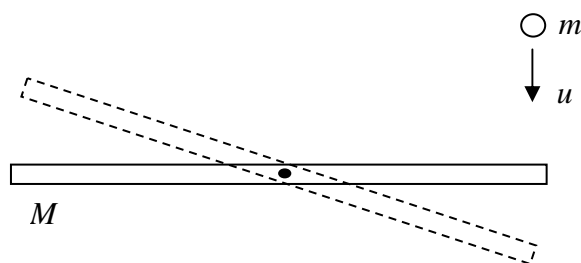


國立高雄師範大學九十六學年度碩士班招生考試試題

系所別：科學教育研究所

科目：物理學（全一頁）

- 一、一個帶電粒子放置在一個無摩擦的桌面上，而此桌面置於一個均勻電場中，因而使此電子以等加速而運動。假設此電子在開始的時候靜置於 $\mathbf{r}=0$ ，在放手後自由行動 4 秒，而發現其位置為 $\mathbf{p} = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$ ，其中 \mathbf{i} 和 \mathbf{j} 為x和y之單位向量。現在以相同的情況但給此粒子一個推力，使其在 $\mathbf{r}=0$ ， $t=0$ 時以 4 cm/s 的速率在y方向上運動，請問此粒子在 4 秒後的速度及位置為何？（15%）
- 二、一撞球桿以水平方式撞擊一個母球（質量為M半徑為R）的質心，使母球以 v_0 的速度水平滑出而無任何滾動，但因為撞球桌的桌面有磨擦（摩擦係數為 μ ），所以母球在前進時漸漸因磨擦而產生滾動，最後終於變為完全滾動，請問在離最初撞擊點為多遠的地方此母球開始變為完全滾動？（球體的轉動慣量為 $\frac{2}{5}MR^2$ ）（15%）
- 三、一個方塊（質量為M）連接在一個水平置放（力常數為k）的彈簧上做簡諧運動，此簡諧運動的振幅為 A_1 ，如果一塊黏土（質量為m）在此方塊通過平衡位置的瞬間，從一個很小的高度掉下並黏在此方塊上。（1）請問新的振幅及週期為何？（2）如果此黏土在當方塊位於振動的任一端點時掉下，則其振幅及週期為何？（20%）
- 四、一質量為 M ，長為 L 的均勻細棒，可在水平面繞通過其中心的豎立直軸轉動。開始細棒靜止，一質量為 m 的小球以水平速度 u 與棒的端點作彈性碰撞，求碰撞後小球彈回的速率及棒的角速度。（15%）



- 五、證明單色平面波的波函數 $E = A\cos(kz - \omega t)$ 是波動方程式 $\frac{\partial^2 E}{\partial z^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}$ 的解。（15%）
- 六、兩導體球半徑分別為 R 和 r ，相距甚遠，分別帶有電量 Q 和 q 。今用一細導線連接兩球，求達到靜電平衡時兩導體球上的電荷面密度之比值。（20%）