普物期中考

 Nov 2023

1. 考慮一個質量為的粒子，在有阻力的空氣中，作二維的拋體運動。假設空氣阻力大小與速率成正比，比例常數為*k*：。訂水平方向為軸，鉛直向上方向為軸，將粒子從高空，以初速，向方向拋出。



設拋出處為原點。在落地之前已知它的座標與時間的關係分別可以寫成：

在時間為時，速度方向與軸夾角為：寫下為時間函數。當時間趨近，該粒子距離拋出點的水平距離會趨近那一個值？當時間趨近，該粒子的速率也會趨近一個定值，此值是多少？以上答案以表示。 (25)

解答：

當時間趨近，，。

1. 一質量為的小方塊，以兩條等長而不變形的弦，連結於一垂直的鐵棒上，弦長為，連接點的距離為，如圖所示。使弦與方塊一起繞鐵棒以的週期旋轉，假設旋轉過程中，弦與方塊保持在一旋轉的垂直平面上，且弦一直維持張緊狀態。計算上下方的弦的張力各是多少N。。向心加速度：。 (25)



解答：

 假設上方弦的張力為 *T*1 下方弦張力為*T*2

垂直方向的運動方程式：

 水平方向的運動方程式:

解兩式可得：

1. 在水平桌面上有一方塊A（質量），右邊接觸一方塊B（質量），B的右邊再接觸一方塊C（質量）。水平桌面與方塊之間的摩擦力可以忽略，方塊B與方塊C之間的接觸面的動摩擦係數為。已知，若以的力水平施於方塊A的左邊，三個方塊會一起在水平面上加速運動，而方塊B相對於方塊A是靜止的，方塊C相對於方塊B是向下移動的，如圖所示。問方塊的水平加速度是多少？方塊B與方塊C之間的接觸面的正向力是多少？方塊C的垂直加速度是多少？方塊A與方塊B之間的接觸面的摩擦力是多少？以上述代號作答。(25)

解答：方塊的水平加速度

方塊B的水平受力等於其與方塊C之間的接觸面的正向力，因此此正向力等於

由此正向力可以算出方塊B與方塊C之間的接觸面的動摩擦力：。

方塊C在垂直方向受此摩擦力與重力，因此垂直加速度為：

方塊B在垂直方向沒有移動，因此力抵消：

方塊A與方塊B之間的接觸面的靜摩擦力等於重力加方塊B與方塊C之間的接觸面的動摩擦力：

1. 有一個質量為的粒子在軸上運動，此粒子所受的力可以寫成：，式中的時間單位為。假設該粒子在時間時，由處，自靜止狀態出發，開始運動。
2. 寫下此粒子位置座標所分別滿足的運動方程式，並解出此函數。
3. 計算粒子的座標的最大值。

解答：

* 1. 運動方程式如下：

 解出速度並代入靜止出發的起始速度：。

 解出並代入起始位置，可以得到：。

* 1. 最大值在速度為零，也就是位置一次為為零的時間：：

。。