

# 國立臺北科技大學 102 學年度碩士班招生考試

系所組別：2402 光電工程系碩士班

第三節 普通物理 試題 (選考)

第一頁，共一頁

### 注意事項：

1. 本試題共 9 題，配分共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

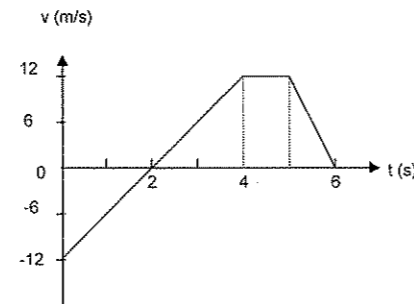
### 1. 簡答題：

- (1) 熱力學第一定律 (the 1st Law of Thermal Dynamics) (2%)
- (2) 伯努利方程式 (Bernoulli's Equation) (2%)
- (3) 光之波-粒二象性 (Wave-Particle Duality of Light) (3%)
- (4) 波動力學中波函數(Wave Function)的物理意義 (3%)

### 2. 一維質點運動的速度對時間(v-t)

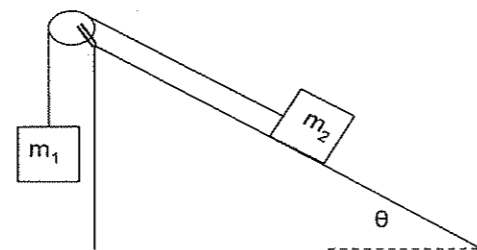
關係如圖所示。試求：

- 前 5.0 秒的平均加速度，(3%)
- 第 2.0 秒的瞬時速度，(2%)
- 此質點是否改變運動方向？  
如果有請指出是在哪一個時間點，(2%)
- 畫出加速度對時間(a-t) 關係圖。(3%)



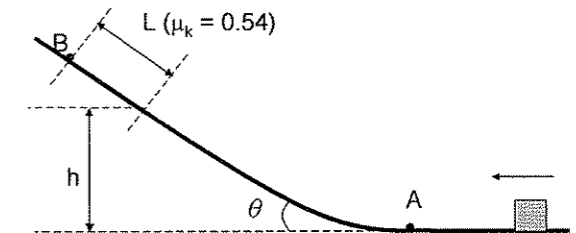
3.(10%)質量  $m_2$  的木塊置於水平角度為  $\theta$  的光滑斜面上，並以理想細繩與滑輪和質量  $m_1$  的木塊相連接，如圖所示。

若  $m_1=2.3\text{kg}$ ，則  $m_1$  以  $1.58\text{ m/s}^2$  加速度向下運動。  
若  $m_1=0.7\text{kg}$ ，則  $m_1$  以  $1.13\text{ m/s}^2$  加速度向上運動。  
試求： $\theta$  和  $m_2$  各為何？



4.(10%)質量  $m_1=3.1\text{ kg}$  的大球，以  $6.3\text{ m/s}$  的速度向南碰撞另一質量  $m_2=2.8\text{ kg}$  的靜止小球，若碰撞後小球往西偏南  $60^\circ$  運動且大球往南偏東  $25.3^\circ$  運動，試求：碰撞後兩球速度大小各為何？

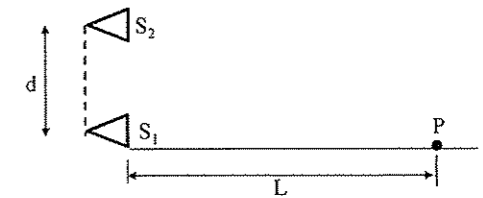
5.(10%)一木塊沿者無摩擦力軌道移動，直到動摩擦係數  $\mu_k=0.54$  的 L 區域( $L=0.83\text{m}$ )，高度  $h=3.5\text{m}$ ，斜角  $\theta=35^\circ$ ，如圖所示。若木塊通過 A 點的速率  $v_A$  為  $13.0\text{m/s}$ ，試求：木塊通過 B 點時的速率  $v_B$ 。



6.(10%)一凹面鏡之曲率半徑為  $12.0\text{ cm}$ ，試求在下列情況下物體與鏡面之間的距離：  
(a)若成像為虛像且為原物體的 2 倍大，  
(b)若成像為實像且為原物體之  $1/2$  大。

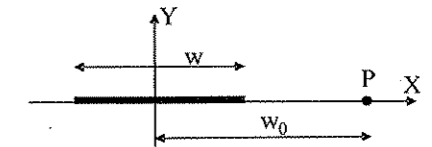
7.(10%)如圖所示，兩揚聲器  $S_1$  和  $S_2$  相距  $d$ ，它們可發出頻率  $95\text{Hz}$  且同相的聲波，聲速為  $340\text{m/s}$ 。

若  $S_1$  和  $S_2$  發出的聲波不會隨距離減弱，且  $L=4.5\text{m}$ ，  
試求： $d$  的最小值使 P 點的聲波強度為零。



8.(15%)長度為  $w$  的線電荷，其中心位於原點，線電荷密度為  $\lambda$ 。P 點位於 x 軸上，距離原點  $w_0$ ，如圖所示。

若電荷呈  $\lambda(x) = (2/3)kx$  ( $k$  為常數)非均勻分佈，  
試求：整段線電荷在 P 點形成的電場大小。  
(提示：變數代換)



9.(15%)如圖所示，空心長管的外徑  $R=3.4\text{cm}$ ，載有均勻分布的電流  $i=8.2\text{mA}$  流入紙面。另一平行此管的導線與圓心相距  $3.5R$ 。若 P 點的磁場與圓管中心處的磁場大小相同，方向相反，試求：導線電流大小與方向

