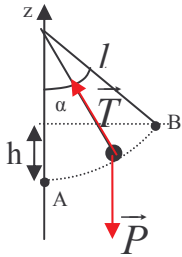


## حل التمرين 09



أثناء حركة النواس ، توجد الكرة تحت تأثير قوتين : الوزن  $\vec{P}$  و توتر الخيط  $\vec{T}$ .  
اتجاه  $\vec{P}$  شاقولي.  
اتجاه  $\vec{T}$  يبقى باستمرار عموديا على مسار الكرة. إذن شغل هذه القوة منعدم.

نطبق مبرهنة الطاقة الحركية على الكرة بين A نقطة الانطلاق و B حيث تتوقف، أي أعلى نقطة في المسار:

$$Ec_B - Ec_A = \sum W(\vec{F}_{ext})$$

$$Ec_B - Ec_A = W(\vec{P}) + W(\vec{T})$$

$$W(\vec{T}) = 0$$

$$W(\vec{P}) = mg(z_A - z_B)$$

$$z_B - z_A = h = l - l \cos \alpha = l(1 - \cos \alpha) \Rightarrow W(\vec{P}) = -mgl(1 - \cos \alpha)$$

$$Ec_B = 0 \quad Ec_A = \frac{1}{2}mv_A^2 \Rightarrow -\frac{1}{2}mv_A^2 = -mgl(1 - \cos \alpha)$$

$$\boxed{\cos \alpha = 1 - \frac{v_A^2}{2gl}}$$

$$\cos \alpha = 0,77 \Rightarrow \alpha = 39,3^\circ \text{ : تطبيق عددي}$$