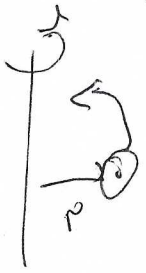


15)

אנרגיה קינטית של סביבון סביב ציר



$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 r^2$$

אנרגיה קינטית של סביבון

$$v = r\omega \rightarrow K = \frac{1}{2} m I \omega^2$$

$$I = m r^2$$

$$K = \frac{1}{2} \sum_i m_i r_i^2 \omega^2$$

כוכה אפויק

$$= \frac{1}{2} \left(\sum_i m_i r_i^2 \right) \omega^2 = \frac{1}{2} I \omega^2$$

אנרגיה קינטית של סביבון

$$K = \frac{1}{2} \left(\int dm r^2 \right) \omega^2 = \frac{1}{2} I \omega^2$$

אנרגיה קינטית של סביבון

$$L_z = I \omega$$

$$P_z = M_{cm} (V_{cm})_z$$

$$K = \frac{1}{2} I \omega^2$$

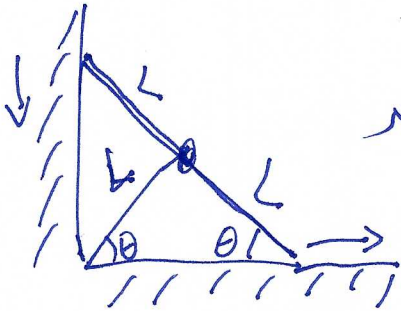
$$K = \frac{1}{2} M_{cm} (V_{cm})_z^2$$

$$I \leftrightarrow M_{cm}$$

$$\omega \leftrightarrow V_{cm}$$

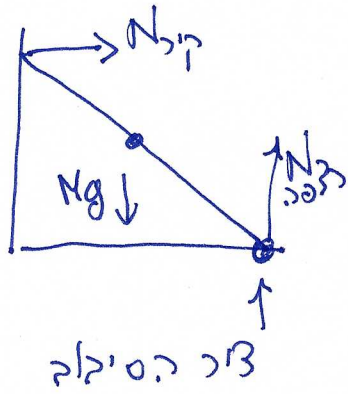
מח נשען על קיר בזווית θ עם הכבל
 ומחזיק גוף אוניברסלי. מסת הגוף M

הגוף כי הקצה האמין של הגוף מתנתק מהקיר
 כאשר גובהו למיטה $\frac{2}{3}$ מהגובה הכולל.



בזווית θ עם הכבל ההתנתקות

$$(X_{CM}) = L \cos \theta, (Y_{CM}) = L \sin \theta$$



כוחות:

..
 $(X_{CM}) = 0 \iff N = 0$ בזווית קיר

$$(\ddot{X}_{CM}) = (L \ddot{\cos \theta}) = -L \cos \theta \dot{\theta}^2 - L \sin \theta \ddot{\theta}$$

$$(\ddot{X}_{CM}) = 0 \Rightarrow \boxed{\ddot{\theta} = -\tan \theta \dot{\theta}^2}$$

להנשען! אלכסיה, אין כוחות לא להנשען.

$$E_i = E_f$$

17/

$$E_i = Mg(Y_{cm})_i = MgL \sin \theta_i = MgL \sin \theta$$

$$E_f = \frac{1}{2} M (\dot{X}_{cm}^2 + \dot{Y}_{cm}^2) + \frac{1}{2} I \dot{\theta}^2$$

$$I = \frac{1}{3} ML^2 \dot{\theta}^2$$

$$\dot{X}_{cm}^2 + \dot{Y}_{cm}^2 = (L\dot{\theta})^2$$

$$E_f = MgL \sin \theta_f + \frac{1}{2} ML^2 \dot{\theta}_f^2 + \frac{1}{6} ML^2 \dot{\theta}^2$$

$$= MgL \sin \theta_f + \frac{2}{3} \frac{L^2}{g} \dot{\theta}_f^2$$

$$E_i = E_f \Rightarrow \left[L \sin \theta = L \sin \theta_f + \frac{2}{3} \frac{L^2}{g} \dot{\theta}^2 \right] (**)$$

! שימושים בשינוי קואורדינטות

$$\frac{d}{dt} \left(L \sin \theta(t) + \frac{2}{3} \frac{L^2}{g} \dot{\theta}^2 \right) = 0$$

$$\ddot{\theta} = -\frac{3}{4} \frac{g}{L} \cos \theta(t)$$

$$(*) \quad \ddot{\theta} = -\frac{\cos \theta}{\sin \theta} \dot{\theta}^2 \Rightarrow \boxed{\dot{\theta}^2 = \frac{3}{4} \frac{g}{L} \sin \theta}$$

$$L \sin \theta_f + \frac{2}{3} \frac{L^2}{g} \cdot \frac{3}{4} \frac{g}{L} \sin \theta_f = \frac{3}{2} L \sin \theta_f$$

(**) > קבוצה

$$L \sin \theta = \frac{3}{2} L \sin \theta_f$$

$$y = \frac{2}{3} y_0$$

השינוי ברום הוא 2/3 מהרום ההתחלתי
 כלומר, הרום הסופי הוא 2/3 מהרום ההתחלתי.