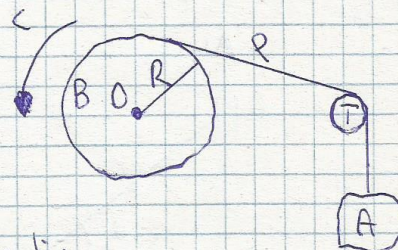


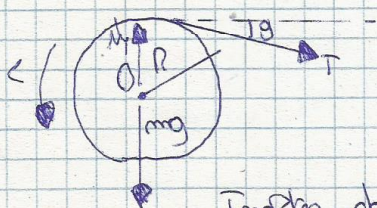
(92)

34) In figura si ha un blocco A collegato all'elemento B attraverso una fune di peso trascurabile e passante per un tamburo fisso. Il elemento è soggetto ad una coppia antioraria C .

- 1) Calcolare la forza peso in B
- 2) Calcolare le reazioni vincolari in O.



34) Consideriamo separatamente le componenti:



$$\begin{cases} x: T_x + R_x = 0 \Rightarrow T_x = 0 \\ y: N_y - mg + T_y = 0 \end{cases}$$

Inoltre data che il disco ruota si avrà: $\Pi = I \alpha$

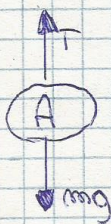
Quindi:

$$\Pi_{\text{res}} - C = I \alpha \quad \text{dove: } \Pi_{\text{res}} = \text{momento del filo}$$

$$\text{siccome: } I = \frac{1}{2} m R^2 \Rightarrow \Pi_{\text{res}} - C = \frac{1}{2} m R^2 \alpha$$

Bilancio:

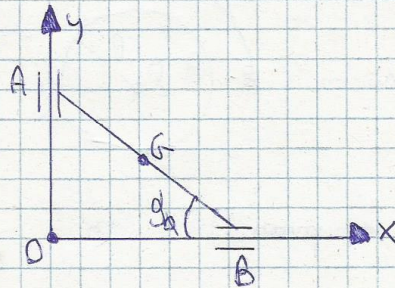
$$\begin{cases} T_x = T \cos \theta \\ N_y + T \sin \theta - mg = 0 \Rightarrow mg = N_y + T \sin \theta \Rightarrow \dots \end{cases}$$



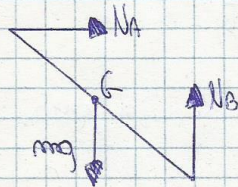
$$T - mg = m a \Rightarrow mg = T + m a$$

35) Si consideri la seguente asta omogenea inarticolata ai suoi estremi con dei poggini.

All'istante $t=0$ l'asta forma un angolo θ_0 . Calcolare V_G quando $\theta = \theta_0$.



36) Disegniamo il diagramma del corpo rigido:



$$x_G = \frac{l}{2} \cos \theta$$

$$y_G = \frac{l}{2} \sin \theta$$

Scriviamo le eq. del moto:

$$\begin{cases} R_A = m\ddot{x}_G \\ R_B = m\ddot{y}_G + mg \\ R_A \frac{l}{2} \sin \theta - R_B \frac{l}{2} \cos \theta = I\ddot{\theta} \end{cases} \quad \text{con } I = \frac{1}{12} ml^2.$$

Quindi:

abbiamo un problema $\rightarrow$ tre eq. con 5 incognite.

Bisogna ragionare in termini di sistema dell'energia cinetica.

$$\frac{dT}{dt} = \sum_i \Pi_i$$

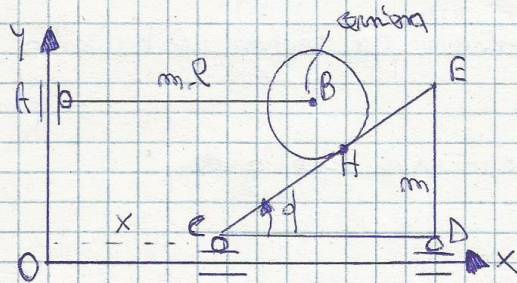
ovvero:

$$\Pi_{\text{asta}} = -mg \vec{U}_y \left(-\frac{l}{2} \dot{\theta} \sin \theta \vec{U}_x + \frac{l}{2} \dot{\theta} \cos \theta \vec{U}_y \right)$$

Quindi:

$$\frac{dT}{dt} = -mg \vec{U}_y \left(-\frac{l}{2} \dot{\theta} \sin \theta \vec{U}_x + \frac{l}{2} \dot{\theta} \cos \theta \vec{U}_y \right) \quad \text{con } T = \frac{1}{2} m \dot{x}_G^2 + \frac{1}{2} I \dot{\omega}^2$$

37) Si consideri il seguente sistema:



Si ha un disco di raggio R che poggia su una lamina triangolare.

Il disco rotola senza strisciare in H.

- 1) Determinare V_H e ω del disco. Determinare V_A in funzione di $\dot{x}$
- 2) Determinare F ammissibile applicata in D per cui si ha equilibrio.

37) 1) Si assumi che l'asta di lunghezza R e la lamina hanno un moto traslatorio. Siccome:

$$V_C = V_H + \omega(C-H) \quad \text{e} \quad \omega = \dot{\varphi} \Rightarrow V_C = V_H$$

Quindi:

$$V_C = \dot{x} \vec{u}_x$$

Si noti che:

$$V_A = \dot{y} \vec{u}_y \Rightarrow \text{coordinate del C:}$$

$$x_{CR} = R + R \sin(\varphi)$$

$$y_{CR} = y$$

2) $\vec{F} = -F \vec{u}_x$. Spostiamo il principio dei lavori virtuali:

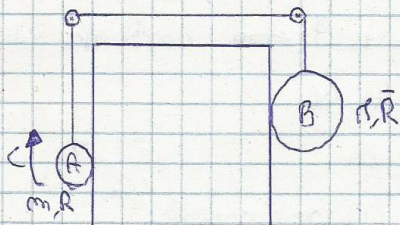
$$\delta L = \delta U + F \delta s = 0 \Rightarrow 0 = -mg \delta y_C - mg \delta y_B = -2mg \delta y = -2mg \delta q \delta x$$

Quindi:

$$F = 2mg \tan q.$$

38)

Sia dato il seguente sistema:



Utilizzando, come coordinata libera, φ_A . Determinare la relazione tra le velocità angolari dei due dischi e la relazione tra le velocità dei punti A e B. Inoltre, determinare il valore del momento C della coppia motrice da applicare al disco di centro A per mantenere il sistema in equilibrio.

38) Si noti più da subito che:

$$\begin{aligned} v_A &= \dot{\varphi}_A \vec{U}_\varphi & \dot{\varphi}_A &= -R \dot{\varphi}_B \\ v_B &= \dot{\varphi}_B \vec{U}_\varphi & \dot{\varphi}_B &= -\frac{R}{2} \dot{\varphi}_A \end{aligned} \Rightarrow \text{si osserva che:}$$

$$v_B = -v_A$$

Quindi:

$$v_B = 2v_A \Rightarrow 2\dot{\varphi}_A = -\dot{\varphi}_B \text{ e } 2R\dot{\varphi}_A = -R\dot{\varphi}_B$$



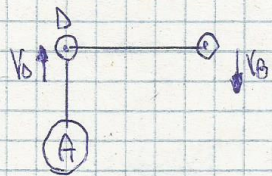
$$\omega_B = \frac{2R}{R} \omega_A$$

Per il momento C e l'equilibrio si usa il principio dei lavori virtuali.

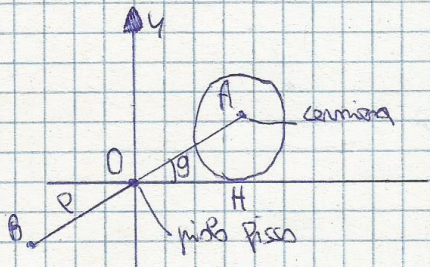
$$\delta L = \delta F - \delta P = 0 \Rightarrow \delta L_A = -mg \delta y_A - C \delta \varphi_A - 1/2 mg \delta y_B$$

Quindi:

$$-mg \delta y_A + \frac{C}{R} \delta y_A + 2/2 mg \delta y_A = 0 \Rightarrow C_{eq} = (m - 1/2 m) g R$$



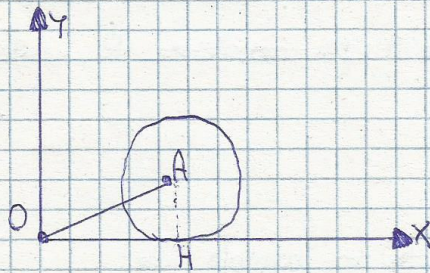
39) Dato il seguente sistema:



Usando θ come coordinata libera, determinare:

- 1) V_A, a_A
- 2) ω
- 3) CIR graficamente.

39) Diagramma del corpo libero:



$$x_A = OH \quad y_A = AH$$

Si noti che:

$$OA = OH + AH \quad \text{ma per il teorema dei seni, } \frac{r}{\sin 90^\circ} = \frac{AH}{\sin \theta}$$

Quindi:

$$c \equiv OA = \frac{AH}{\sin \theta} \quad \sin \theta = \frac{AH}{c}$$

Per:

$$O-A = OH + AH = \frac{AH}{\sin \theta} \cos \theta \vec{U}_x + R \vec{U}_y = R \cot \theta \vec{U}_x + R \vec{U}_y$$

A questo punto si deriva:

$$\vec{V}_A = -\frac{R \dot{\theta}}{\sin^2 \theta} \vec{U}_x$$

$$\text{NB: } \cot \theta = \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \Rightarrow \dot{\cot \theta} = \frac{-\sin \theta \sin \theta + \cos \theta \cos \theta}{\sin^2 \theta} =$$

$$= -\frac{1}{\sin^2 \theta}$$

Analogamente:

$$a_A = \dot{\vec{V}}_A = \left(-\frac{R \ddot{\theta}}{\sin^2 \theta} + \frac{2R \dot{\theta}^2}{\sin^3 \theta} \right) \vec{U}_x$$