

1. un punto materiale ha una velocità  $v(t)$  descritta dall'equazione qui sotto. quanto vale l'accelerazione normale all'istante  $t=1s$ ?

4 / 4 pt

Valutazione automatica

$$v(t) = \sqrt{3}i + tj$$

$1j \left[ \frac{m}{s^2} \right]$

$\frac{\sqrt{3}}{16}i + \frac{1}{16}j \left[ \frac{m}{s^2} \right]$

$-\frac{\sqrt{3}}{16}i + \frac{15}{16}j \left[ \frac{m}{s^2} \right]$

$-\frac{\sqrt{3}}{4}i + \frac{3}{4}j \left[ \frac{m}{s^2} \right]$  ✓

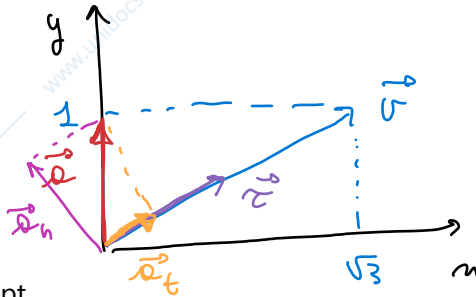
$$\vec{c}(t=1s) = \frac{\vec{v}(t=1s)}{|\vec{v}(t=1s)|} = \frac{\sqrt{3}\vec{i} + \vec{j}}{\sqrt{3+1}}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\vec{i} + \frac{1}{2}\vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = 1\vec{j} \quad \text{costante}$$

$$\vec{a}_t(t=1s) = (\vec{a} \cdot \vec{c}) \vec{c} = (0 \ 1) \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix} \left( \frac{\sqrt{3}}{2}\vec{i} + \frac{1}{2}\vec{j} \right) = \frac{\sqrt{3}}{4}\vec{i} + \frac{1}{4}\vec{j}$$

$$\vec{a}_n(t=1s) = \vec{a} - \vec{a}_t(t=1s) = -\frac{\sqrt{3}}{4}\vec{i} + \frac{3}{4}\vec{j}$$



2. Un punto materiale ha velocità data dall'equazione qua sotto. quanto vale la coordinata x della posizione del punto al tempo  $t=1.5s$ ? (esprimere il risultato numerico usando due decimali)

3 / 3 pt

Valutazione automatica

$$v(t) = \sqrt{3}i + tj$$

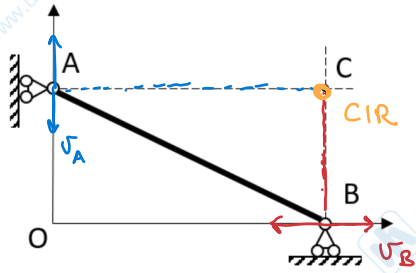
$$\vec{v} = \sqrt{3}\vec{i} + t\vec{j} \rightarrow \begin{cases} v_x = \sqrt{3} & \text{costante} \\ v_y = t \end{cases}$$

$$x = \int_0^t v_x dt = v_x t$$

$$x(t=1,5s) = \sqrt{3} \cdot 1,5 = 2,60 \text{ m}$$

2.60 ✓

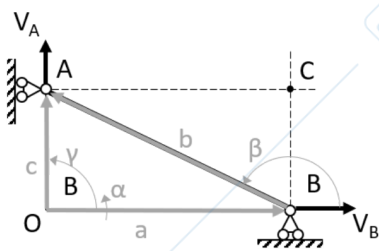
3. Indica il CIR dell'asta AB 1 / 1 pt  
 indicata in figura Valutazione automatica



- Carrello A
- Carrello B
- Origine O

Punto C ✓

4. Supponendo di 3 / 3 pt  
 conoscere la velocità del Valutazione automatica  
 punto B, VB, indicare la  
 relazione tra VB e VA.



- $V_A = V_B \sin(\beta)$
- $V_A = V_B \operatorname{tg}(\beta)$
- $V_A = \frac{V_B}{\cos(\beta)}$

$V_A = \frac{V_B}{\operatorname{tg}(\beta)}$  ✓

$$\vec{v}_A = \vec{v}_B + \vec{\omega} \wedge (A-B)$$

$$v_A \vec{i} = v_B \vec{i} + \dot{\beta} \vec{k} \wedge b(\cos\beta \vec{i} + \sin\beta \vec{j})$$

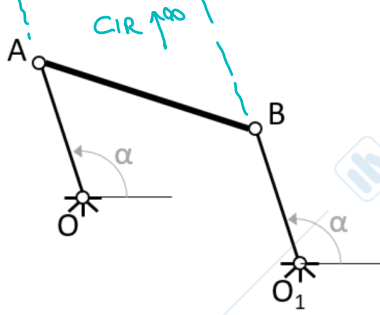
$$v_A \vec{i} = v_B \vec{i} + \dot{\beta} b \cos\beta \vec{j} - \dot{\beta} b \sin\beta \vec{i}$$

$$\begin{cases} 0 = v_B - \dot{\beta} b \sin\beta \\ v_A = \dot{\beta} b \cos\beta \end{cases} \quad \dot{\beta} = \frac{v_A}{b \cos\beta}$$

$$v_B = \frac{v_A}{b \cos\beta} b \sin\beta = v_A \operatorname{tg}\beta$$

$$v_A = v_B / \operatorname{tg}\beta$$

5. Nel caso l'asta AB abbia lunghezza pari alla distanza O-O<sub>1</sub> indicare le risposte esatte: 4 / 4 pt  
*Valutazione automatica*



AB trasla avendo CIR  $\rightarrow \infty$   
 $\hookrightarrow \vec{v}_A = \vec{v}_B$   
 $\vec{v}_A = \dot{\alpha} \vec{k} \wedge (A-O)$        $\dot{\alpha} = \omega_{AO}$

$\omega_{AB} = \omega_{AO}$

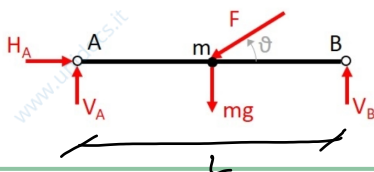
$v_B = \omega_{AO} |A-O|$  ✓

$v_B = v_A$  ✓

$v_B = \omega_{AB} |A-O|$

$a_B \neq a_A$

6. Indicare quale sia il risultato corretto per il calcolo della statica del sistema in figura 3 / 3 pt  
*Valutazione automatica*



$H_A = F \cos(\theta)$  ✓

$V_A + V_B = mg$

$V_A = V_B$  ✓

$V_B = \frac{1}{2} (mg + 2 \times F_s)$

il vincolo in A è un incastro

il vincolo in B è un carrello ✓

$\sum F_x = 0$

$H_A = F \cos \theta$

$\sum F_y = 0$

$V_A + V_B = mg + F \sin \theta$

$\sum M_A = 0$

$V_B L = (mg + F \sin \theta) \frac{L}{2}$

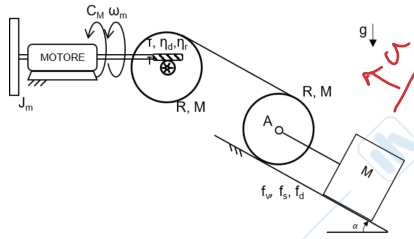
$V_B = \frac{mg + F \sin \theta}{2}$

$V_A = V_B$

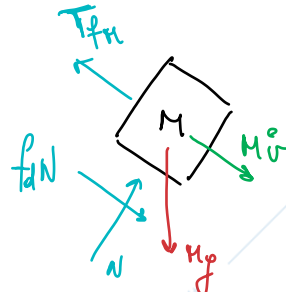
In B c'è 1 reat vincolare quindi è un carrello

7. Considerando il moto in 3 / 3 pt

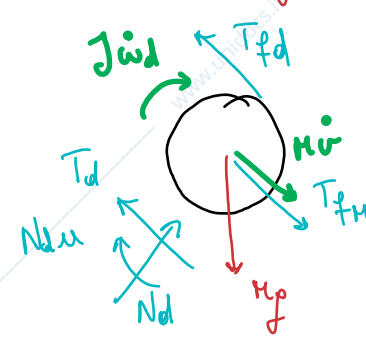
salita a regime del sistema, indicare le risposte corrette. Valutazione automatica



$W_m - W_2 = 0$  peso masse M peso disco  
 $W_2 = W_m = -Mg \sin \alpha - Mg \sin \alpha - f_d N \nu - N_d \mu \omega d$  Attrito masse Resistenza rotolamento disco



$N = Mg \cos \alpha$

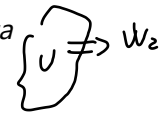
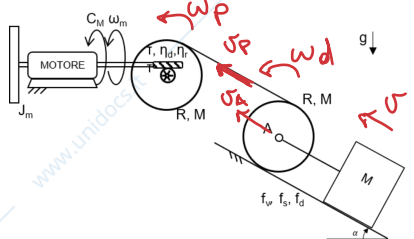


$N_d = Mg \cos \alpha$   
 $\mu = f_d R$   
 $\omega_d = \frac{v}{R}$

- il moto è diretto ✓
- il moto è retrogrado
- $W_U = \frac{1}{2} [-2Mg \sin(\alpha)]$  ✓
- $\omega_A = \tau \omega_m$
- $W_1 = C_m \omega_m$  ✓

8. Ipotizzando 4 / 4 pt

un'accelerazione allo spunto in salita indicare le risposte corrette: Valutazione automatica



$W_2 < 0 \rightarrow$  DIRETTO  
 $W_2 = W_m - \frac{dE_{cm}}{dt} < 0 \rightarrow$  DIRETTO (circled)

$E_c = \frac{1}{2} M v_M^2 + \frac{1}{2} M v_A^2 + \frac{1}{2} J_d \omega_d^2 + \frac{1}{2} J_p \omega_p^2$  (green arrow points to omega\_p)

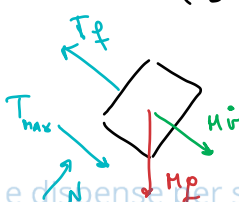
$v_H = v_A = v$   $J_d = \frac{1}{2} M R^2$   
 $\omega_d = v/R$   
 $v_p = 2v$   $J_p = \frac{1}{2} M R^2$   
 $\omega_p = \frac{v_p}{R} = \frac{2v}{R}$

$E_c = \frac{1}{2} \left( M + M + \frac{1}{2} M R^2 \frac{1}{R^2} + \frac{1}{2} M R^2 \frac{4}{R^2} \right) v^2$   
 $= \frac{1}{2} \left( \frac{9}{2} M \right) v^2$

$\omega_p = \tau \omega_m = \frac{2v}{R} \rightarrow v = \frac{R \tau}{2} \omega_m$

$E_c = \frac{1}{2} \left( \frac{9}{2} M \right) \cdot \frac{R^2 \tau^2}{4} \omega_m^2$   
 $= \frac{1}{2} \left( \frac{9}{8} M R^2 \tau^2 \right) \omega_m^2$

- il moto è diretto ✓
- il moto è retrogrado
- $W_1 = C_m \omega_m - J_m \omega_m'$  ✓
- $W_2 = [-2Mg \sin(\alpha)]$
- Energia Cinetica lat ✓
- La tensione tra disco



$\sum F_x = 0 \quad T_f = Mg \sin \alpha + M a + T_{max}$   
 $T_{max} = f_s N$

9. Il sistema vibrante ha 3 / 3 pt

una risposta al moto *Valutazione automatica*

libero  $x(t)$  descritta dall'equazione qua sotto. Calcolare la pulsazione propria del sistema non smorzato

$$x(t) = 10 e^{-2t} \cos(8t + 2)$$

8.00  $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$

8.25  $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$  ✓

2.00  $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$

7.75  $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$

$$x(t) = A e^{-\alpha t} \cos(\omega t + \varphi) \quad \begin{matrix} \alpha = 2 \\ \omega = 8 \end{matrix}$$

$$\begin{cases} \alpha = h \omega_0 \\ \omega = \omega_0 \sqrt{1 - h^2} \end{cases}$$

$$h = \frac{\alpha}{\omega_0}$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 \left(1 - \frac{\alpha^2}{\omega_0^2}\right)$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 - \alpha^2$$

$$\omega_0^2 = \omega^2 + \alpha^2$$

$$\omega_0 = \sqrt{\omega^2 + \alpha^2} = \sqrt{68} = 8,25 \text{ rad/s}$$

10. Considerando la risposta 2 / 2 pt

libera del problema alla *Valutazione automatica*

domanda 9. quanto vale la rigidezza equivalente del sistema sapendo che  $m = 10 \text{ kg}$ ?

$$x(t) = 10 e^{-2t} \cos(8t + 2)$$

82.5  $\frac{\text{N}}{\text{m}}$

680  $\frac{\text{N}}{\text{m}}$  ✓

200  $\frac{\text{N}}{\text{m}}$

6.8  $\frac{\text{N}}{\text{m}}$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k^*}{m^*}}$$

$$k^* = m \omega_0^2 = 680 \text{ N/m}$$