

Cognome ..... Nome .....

Istruzioni per gli esercizi:

Per ciascuna domanda rispondere fornendo solo il risultato finale: la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date o di quelle ottenute in altre risposte, e poi il corrispondente risultato numerico, con il corretto numero di cifre significative e con le unità di misura appropriate.

1. Un sasso di massa  $m = 0.68 \text{ kg}$  è legato a uno spago di massa trascurabile e viene fatto girare su una circonferenza di raggio  $R = 0.84 \text{ m}$  in un piano verticale, in modo che il periodo del moto sia  $T = 0.39 \text{ s}$ . Determinare l'energia cinetica del sasso nei due modi richiesti:

- I. trattando il sasso come una particella di massa  $m$  e velocità  $v = \frac{2\pi R}{T}$  e trattando il sasso come un sistema rotante di momento di inerzia  $I = mR^2$  e velocità angolare  $\omega$ ;

$$K_1 = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \frac{4\pi^2 R^2}{T^2} = 62,3 \text{ J} \quad K_2 = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \frac{4\pi^2}{T^2} = 62,3 \text{ J}$$

- II. assumendo il sasso come una particella di massa  $m$ , si consideri che dopo aver compiuto un giro completo e un quarto di giro dal punto più basso, lo spago si rompa, determinare la massima quota raggiunta dal sasso trascurando gli effetti dell'attrito dell'aria.

$$m g R + \frac{1}{2} m v^2 = m g h \Rightarrow h = R + \frac{v^2}{2g} \approx 10,2 \text{ m}$$

2. Un fucile ad aria compressa spara un piombino con una velocità iniziale di modulo pari a  $52 \text{ m/s}$ . Al momento dello sparo la canna del fucile ha un'inclinazione di  $75^\circ$  sopra l'orizzontale mentre l'estremità della canna è a  $1.9 \text{ m}$  di altezza dal suolo. Determinare:

- I. quanto tempo dopo lo sparo il piombino raggiunge la massima altezza e qual è la massima altezza;

$$t_{\text{MAX}} = \frac{v_{0y}}{g} = \frac{v_0 \sin 75^\circ}{g} = 5,1 \text{ s} \quad h_{\text{MAX}} = y(t_{\text{MAX}}) = 1,9 + v_{0y} t_{\text{MAX}} - \frac{1}{2} g t_{\text{MAX}}^2 \approx 131 \text{ m}$$

- II. la distanza orizzontale percorsa dal piombino e il modulo della velocità quando esso tocca il suolo.

$$0 = 1,9 + v_{0y} t^* - \frac{1}{2} g t^{*2}$$

$$0 = 1,9 + 50,23 t^* - 4,905 t^{*2}$$

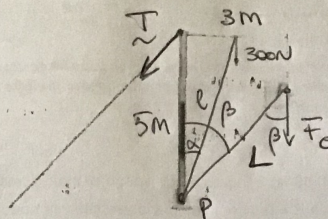
$$t^* = \frac{-50,23 \pm \sqrt{2523 + 37,3}}{-9,81} = \frac{100}{9,81} \approx 10,3 \text{ s}$$

$$v_x(t^*) = v_x(t_0) = 52 \cos 75^\circ = 13,46 \text{ m/s}$$

$$v_y(t^*) = v_{0y} - g t^* \approx -50,77 \text{ m/s} \quad v(t^*) = \sqrt{v_x^2(t^*) + v_y^2(t^*)} \approx 52,57 \text{ m/s}$$

$$x(t^*) \approx 138,6 \text{ m}$$

3. Un carico  $F_c = 900 \text{ N}$  è sorretto dall'asta rappresentata nella figura. Un perno esercita in P una forza con componenti verticale e orizzontale. Il peso di ciascuna parte della struttura si esercita nel punto medio di quella parte.



Determinare

- I. le componenti della forza esercitata dal perno e il valore della tensione del cavo;

$$M_{\circ P} \quad 5\sqrt{2} T - 300 \cdot \frac{1,5}{L} - 900 \cdot \frac{3}{L} = 0 \Rightarrow T \approx 890 \text{ N}$$

- II. qual è il carico massimo che può essere sorretto se la tensione nel cavo non deve superare  $2500 \text{ N}$ .

per determinare le componenti della reazione nel perno P si consideri l'equazione del moto all'equilibrio

$$\vec{F} + \vec{T} + \vec{P} + 300 \text{ N} + \vec{F}_c = 0$$

$$x: -T \cos 45^\circ + F_x = 0 \Rightarrow F_x = 630 \text{ N}$$

$$y: -900 - 300 - 500 - T \sin 45^\circ + F_y = 0 \Rightarrow F_y \approx 2330 \text{ N}$$

