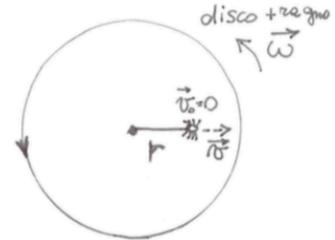


Cognome .....Nome ..... CdS: ..... Anno .....

Istruzioni:

Per ciascuna domanda rispondere fornendo solo il risultato finale: la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date, e poi il corrispondente risultato numerico, con il corretto numero di cifre significative e con le unità di misura appropriate. Fare attenzione ai segni nelle risposte numeriche.

**Problema 1.** Un disco orizzontale ruota alla velocità angolare  $\omega=4.2$  rad/s rispetto ad un osservatore esterno inerziale. Un ragno, alla distanza  $r = 1.5$  cm dal centro del disco, è inizialmente fermo rispetto al disco come mostrato in Figura. Il coefficiente di attrito statico fra il ragno e il disco è  $\mu_s = 0.080$ .



(a) Descrivere il moto del ragno e disegnare il diagramma a corpo libero nel sistema inerziale con breve descrizione dei simboli usati per le forze.

Risposta: il ragno si muove con moto ...

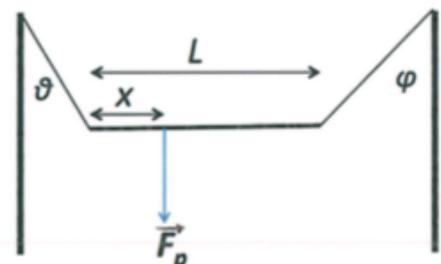
il modulo della sua velocità vale ...

il modulo della sua accelerazione vale ...

(b) Scrivere la legge di Newton per il ragno 1) nel sistema inerziale e 2) nel sistema non inerziale del disco in rotazione.

(c) Ad un certo istante il ragno inizia a muoversi in direzione radiale rispetto al disco, verso l'esterno, con velocità relativa  $v= 3.0$  cm/s. A quale distanza dal centro del disco il ragno inizierà a slittare? Suggerimento, in questo caso conviene mettersi nel sistema non inerziale del disco e usare le due forze non inerziali centrifuga  $-m\vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r})$  e di Coriolis  $-2m\vec{\omega} \times \vec{v}$ .

**Problema 2.** Un'asta NON OMOGENEA di lunghezza  $L=101$  cm e forza peso  $F_p=2.0$  N, in quiete e in posizione orizzontale, è sospesa a due fili di massa trascurabile, come illustrato in figura. I due fili formano con la verticale gli angoli  $\vartheta=30^\circ$  e  $\varphi=45^\circ$ .



(a) Disegnare il diagramma a corpo libero delle forze applicate all'asta.

(b) Scrivere le condizioni di equilibrio statico per l'asta in questo caso specifico e determinare i moduli di tutte le forze applicate all'asta.

(c) Determinare la distanza  $x$  tra il centro di massa dell'asta e la sua estremità a sinistra.

**Problema 3** Si consideri il sistema formato da acqua divisa in due parti: 0.30 kg inizialmente alla temperatura di 90°C e 0.60 kg inizialmente alla temperatura di 10°C. Supponiamo che le due quantità di acqua vengano mescolate in un recipiente isolato e raggiungano l'equilibrio.

(a) Quanto vale la temperatura di equilibrio finale  $T_{eq}$  del sistema?

(b) Il processo è reversibile o irreversibile?

(c) Calcolare la variazione di entropia del sistema. Suggerimento: l'entropia è una grandezza additiva.