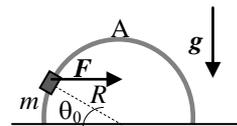


Nome e cognome:

Matricola:

Istruzioni: riportate i risultati, sia letterali che numerici, se richiesti, in questo foglio; allegare "brutte copie" o altri documenti che ritenete utili. Le risposte non adeguatamente giustificate non saranno prese in considerazione

1. Un manicotto (puntiforme!) di massa $m = 2.0$ kg è vincolato a scorrere con **attrito trascurabile** lungo una guida rigida e fissa (un tondino) che ha la forma di una semicirconferenza di raggio $R = 1.0$ m disposta su un piano verticale, come rappresentato in figura. Sul manicotto agisce una forza esterna orizzontale di modulo $F = 40$ N; in queste condizioni si osserva che la posizione rappresentata in figura (l'angolo **misurato rispetto all'orizzontale**, indicato con θ_0 , è **incognito**) è di **equilibrio**. [Usate $g = 9.8$ m/s² per il modulo dell'accelerazione di gravità]



- a) Quanto vale l'angolo θ_0 ? [Si consiglia di esprimerne la tangente $tg\theta_0$]

$tg\theta_0 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

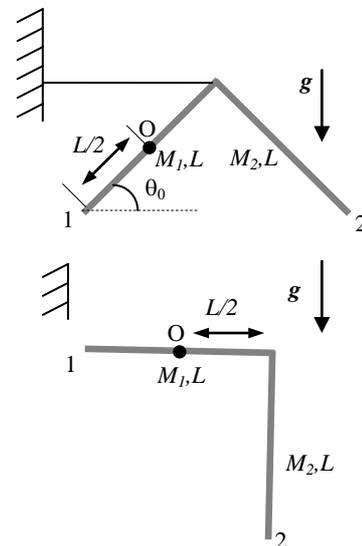
- b) Supponete ora che all'istante $t_0 = 0$ la forza esterna raddoppi il suo modulo, che diventa quindi $F' = 80$ N. Di conseguenza, si osserva che il manicotto comincia a muoversi nel verso orario rispetto alla figura, passando, a un dato istante, per la posizione indicata con A in figura (la sommità della guida). Quanto vale la velocità v_A del manicotto quando esso passa per tale posizione? [Naturalmente durante lo spostamento del manicotto la forza F' si mantiene costante e uniforme, e sempre applicata al manicotto]

$v_A = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots$ m/s

- c) Quanto vale, in modulo, la reazione vincolare N_A che la guida esercita sul manicotto nell'istante in cui questo raggiunge la sommità della guida?

$N' = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots$ N

2. Per una installazione pubblicitaria si impiega il sistema rappresentato in figura. Esso è costituito da due sottili sbarrette **omogenee** che hanno la stessa lunghezza $L = 50$ cm e diverse masse, rispettivamente $M_1 = 1.0$ kg e $M_2 = 2M_1 = 2.0$ kg. Le sbarrette sono saldate insieme ad una estremità a formare una "elle" (l'angolo tra i loro assi vale $\pi/2$). Nel punto di mezzo di una delle due sbarrette (la numero 1 di figura) si trova un piccolo foro passante: un perno rigido, fissato ad una parete verticale, passa per il foro in modo tale che l'intero sistema possa compiere rotazioni con **attrito trascurabile** su un piano verticale attorno ad un asse che passa per questo perno (il polo di rotazione è indicato con la lettera O in figura). Inizialmente il sistema è mantenuto in equilibrio da una fune disposta come rappresentato in figura: la fune è orizzontale e collega il vertice della "elle" ad una parete rigida verticale; l'angolo indicato è $\theta_0 = \pi/4$. [Usate il valore $g = 9.8$ m/s² per il modulo dell'accelerazione di gravità; ricordate che $\cos(\pi/4) = \sin(\pi/4) = 1/\sqrt{2}$, con $\sqrt{2} \sim 1.41$]



- a) Quanto vale, **in modulo**, la tensione T della fune? [Fate attenzione a considerare bene la geometria e la trigonometria!]

$T = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ N

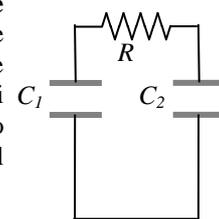
- b) Quanto vale il momento di inerzia I_{tot} della "elle" per rotazioni attorno al polo O?

$I_{tot} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ kg m²

- c) Nella sua rotazione, ad un dato istante la "elle" si viene a trovare nella configurazione di figura, in cui la barretta 1 ha il proprio asse in direzione orizzontale. Quanto vale la velocità angolare ω del sistema in questo istante?

$\omega = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots$ rad/s

3. Avete a disposizione due condensatori, di capacità rispettivamente $C_1 = 1.0$ μ F e $C_2 = 5.0$ μ F. **Preliminarmente** il condensatore 1 viene collegato a un generatore ideale di differenza di potenziale $V_0 = 1.0$ kV fino a raggiungere condizioni stazionarie (di equilibrio). Il condensatore 2, invece, non viene collegato a un bel niente e dunque rimane scarico (globalmente neutro). Quindi il generatore viene **rimosso** e i **due** condensatori vengono collegati tra loro attraverso un resistore di resistenza $R = 50$ kohm, come rappresentato schematicamente in figura. Dopo aver atteso tempo sufficiente a raggiungere nuove condizioni stazionarie, quanto vale la carica Q_2' accumulata sul condensatore 2?



- a) $Q_2' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ C

- b) Quanto vale l'energia E che viene "dissipata" per effetto Joule dal resistore nel corso dell'intero processo? [Per "intero processo" si intende quello che ha inizio nell'istante in cui il condensatore 1, inizialmente carico, viene collegato tramite il resistore al condensatore 2, inizialmente scarico, secondo lo schema di figura e che termina quando vengono raggiunte le nuove condizioni stazionarie, cioè dopo tantissimo tempo. Fate attenzione: si chiede un'energia, non una potenza!]

$E = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ J

- c) Quanto vale il "tempo caratteristico" τ del processo che stiamo considerando?

$\tau = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ μ s