



## CORSO DI FISICA GENERALE 1

(Prof. Gianluca QUARTA)

ESAME SCRITTO DEL 18 Ottobre 2017

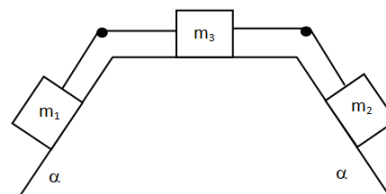
NOME E COGNOME: \_\_\_\_\_ Matricola: \_\_\_\_\_

### Esercizio 1 (Punti 12)

Un corpo di massa  $m_3=1$  Kg è posto su un piano orizzontale ed è connesso a due altri corpi di massa  $m_1=2$  Kg ed  $m_2=3$  Kg mediante delle funi inestensibili e di massa trascurabile attraverso delle carrucole lisce e di massa trascurabile così come indicato in figura. L'angolo  $\alpha$  è pari a  $45^\circ$ .

Si determini:

1. Supponendo tutti i piani lisci l'accelerazione del corpo di massa  $m_3$ .
2. In queste condizioni (piano liscio) quale relazione deve sussistere tra le masse  $m_1$  ed  $m_2$  perché si abbia equilibrio;
3. Il valore del coefficiente di attrito statico minimo che ci deve essere tra il piano e ciascuno dei tre blocchi perché si abbia equilibrio per i valori indicati delle tre masse  $m_1$ ,  $m_2$  ed  $m_3$ .



### Esercizio 2 (Punti 10)

Un disco omogeneo di massa  $M=0.5$  Kg e raggio  $R=0.5$  m, ruota intorno ad un asse verticale passante per il suo centro in maniera tale che risulti:

$$\theta(t) = \frac{3t}{t+1} \quad (\text{rad})$$

Determinare:

1. L'andamento della velocità angolare  $\omega(t)$  in funzione del tempo;
2. L'accelerazione angolare;
3. Il momento agente sul disco;
4. Il lavoro compiuto dal momento tra l'istante iniziale e l'istante  $t=5$  s.

### Esercizio 3 (Punti 8)

Si ricavi la relazione che lega la temperatura e il volume di un gas perfetto nel corso di una trasformazione adiabatica reversibile.

**CORSO DI FISICA GENERALE 1***(Prof. Gianluca QUARTA)***SOLUZIONI****ESERCIZIO 1**

La seconda legge della dinamica si scrive, in condizioni di equilibrio, (proiettata lungo il piano per ciascuno dei due corpi):

$$\begin{cases} T_1 - m_1 g \sin \alpha = m_1 a_1 \\ -T_2 + m_2 g \sin \alpha = m_2 a_2 \\ T_2 - T_1 = m_3 a_2 \end{cases} \text{ da cui essendo } a_1 = a_2 = a_3 = a \text{ si ricava che: } a = \frac{g \sin \alpha (m_2 - m_1)}{m_1 + m_2 + m_3} = 1.16 \frac{m}{s^2}$$

La condizione perché si possa avere equilibrio è quella per cui  $a=0$  ossia  $m_2=m_1$  (e velocità iniziale nulla del sistema).

In presenza di attrito la seconda legge della dinamica porta a scrivere, per i tre corpi ed in condizioni di equilibrio  $a=0$ :

$$\begin{cases} T_1 - m_1 g \sin \alpha - \mu_s m_2 g \cos \alpha = 0 \\ -T_2 + m_2 g \sin \alpha - \mu_s m_2 g \cos \alpha = 0 \\ T_2 - T_1 - \mu_s m_3 g = 0 \end{cases} \text{ da cui si ottiene } \mu_s = \frac{\sin \alpha (m_2 - m_1)}{(m_1 + m_2) \cos \alpha + m_3} = 0.16$$

**ESERCIZIO 2**

$$\varpi(t) = \frac{d\theta}{dt} = \frac{3}{(t+1)^2} \frac{rad}{s} \text{ e } \alpha(t) = \frac{d\varpi}{dt} = -\frac{6(t+1)}{(t+1)^4} = -\frac{6}{(t+1)^3} \frac{rad}{s^2}$$

$$M(t) = I\alpha(t) = -\frac{6I}{(t+1)^3} = \frac{3M}{R^2(t+1)^3} \text{ Nm}$$

$$W = \Delta E_k = \frac{1}{2} I (\varpi_f^2 - \varpi_i^2) = \frac{3MR^2}{4} \left[ \frac{1}{(t_f+1)^4} - \frac{1}{(t_0+1)^4} \right] = \frac{3MR^2}{4} \left[ \frac{1}{(t_f+1)^4} - 1 \right] = -0.19 J$$