

**UNIVERSITA' DI VERONA**

**FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.**

**CORSO DI LAUREA IN  
MATEMATICA APPLICATA**

**ESAME DI FISICA I**

**PROVA SCRITTA del 2 Settembre 2011**

**Cognome e Nome** (in stampatello): .....

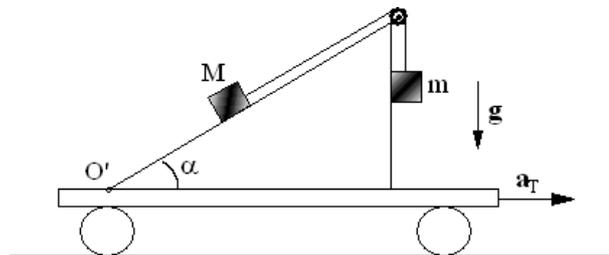
**Numero di matricola:** .....

**Problema n. 1:** Un blocco di massa  $M = 5 \text{ kg}$ , assimilabile ad un punto materiale, si trova su di un cuneo inclinato di un angolo  $\alpha = 30^\circ$  rispetto al piano orizzontale, ed è collegato ad un altro blocco di massa  $m$ , pure assimilabile ad un punto materiale, tramite un filo inestensibile, di massa trascurabile che può scorrere, senza incontrare attrito alcuno, nella gola di una carrucola anch'essa di massa trascurabile. Tra la superficie inclinata del cuneo e la massa  $M$  si esercita un attrito statico di coefficiente  $\mu_s = 0.3$ , mentre il coefficiente di attrito dinamico è  $\mu_d = 0.1$ . Il blocco di massa  $m$  è a contatto con la parete verticale del cuneo, che invece non oppone alcun attrito. Sapendo che inizialmente i due blocchi sono fermi, determinare:

- il diagramma delle forze agenti sui due blocchi;
- l'intervallo dei valori di  $m$  per i quali la condizione di quiete del sistema è soddisfatta.

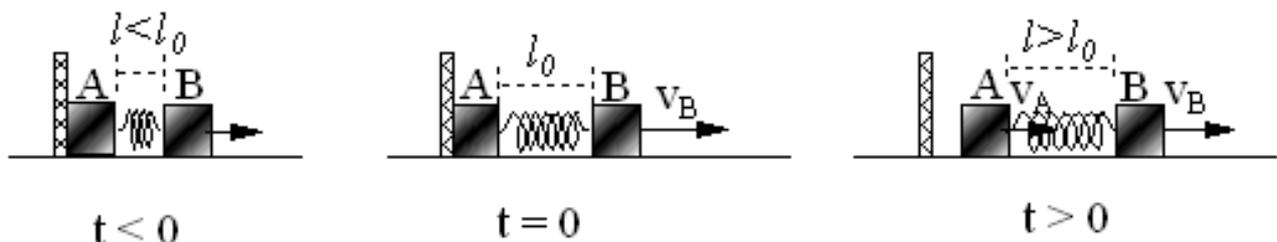
Supponendo che il cuneo venga messo in moto con accelerazione costante  $a_T = 4 \text{ ms}^{-2}$  lungo il piano orizzontale come indicato in figura, determinare:

- il diagramma di tutte le forze (vere e apparenti) agenti sui due blocchi;
- in modulo dell'accelerazione dei due blocchi in un sistema di riferimento solidale al cuneo, assumendo che la massa  $m$  assuma il valore medio fra quelli estremi determinati al punto b);
- la tensione della fune nelle condizioni di cui al punto d);
- la reazione vincolare della parete verticale del cuneo sul blocco  $m$ .



**Problema n. 2** Due blocchi A e B, assimilabili a corpi puntiformi, entrambi di massa  $m = 5 \text{ kg}$  sono appoggiati su un piano orizzontale perfettamente liscio, essendo fissati alle estremità opposte di una molla avente lunghezza a riposo  $l_0 = 0.4 \text{ m}$  e costante elastica  $k = 225 \text{ Nm}^{-1}$ . Inizialmente il sistema è in quiete con il blocco A in contatto con una parete verticale fissa e la molla è completamente compressa tramite un filo, coassiale con l'asse di simmetria principale della molla che mantiene i due corpi A e B in contatto tra di essi. Ad un certo istante il filo si rompe e la molla si espande mettendo in moto il corpo B lungo piano orizzontale. Assumendo che il contatto tra la parete verticale e il blocco A venga meno nell'istante in cui la molla ha raggiunto la sua lunghezza di riposo  $l_0$  e che questo accada all'istante  $t = 0$  calcolare:

- la tensione iniziale del filo;
- l'energia meccanica totale iniziale del sistema dei due blocchi;
- la velocità assoluta dei due corpi all'istante  $t = 0$ ;
- l'energia cinetica interna del sistema dei due corpi all'istante  $t = 0$ ;
- la legge oraria del centro di massa del sistema per  $t > 0$ ;
- l'equazione del moto relativo del sistema;
- la legge oraria del moto relativo dei due blocchi;
- la legge oraria del moto di ciascuno dei due blocchi nel sistema di riferimento solidale al piano orizzontale.



**Problema n. 3:** Un'asta AB rigida, sottile e omogenea, di massa  $m = 20 \text{ kg}$  e lunghezza  $L = 2.4 \text{ m}$ , è posta in quiete su una superficie orizzontale liscia. Un impulso istantaneo di modulo  $J_0 = 8 \text{ kg m s}^{-1}$  diretto ortogonalmente all'asta viene applicato in un punto distante  $L/4$  dall'estremità B. Dopo aver compiuto un giro completo attorno al centro di massa dell'asta l'estremo A urta contro un piolo P infisso nel piano orizzontale rimanendovi agganciato. Determinare:

- la velocità del centro di massa dell'asta dopo l'applicazione dell'impulso  $J_0$ ;
- la velocità angolare dell'asta dopo l'applicazione dell'impulso;
- dopo quanto tempo dall'applicazione dell'impulso avviene l'urto dell'asta con il piolo P;
- la distanza percorsa dal centro di massa dell'asta prima dell'urto con il piolo P;
- la velocità angolare dell'asta dopo l'urto;
- l'impulso trasferito al piolo P nell'urto;
- l'energia dissipata nell'urto.

