

Nome

Cognome

Numero di matricola

Compitino di Fisica Generale 1 del 13/12/2016.

- Modalità di risposta: si scriva la formula risolutiva nell'apposito riquadro e si barri la lettera associata al valore numerico corretto. Si effettuino entrambe le operazioni. Tra le alternative numeriche proposte c'è sempre la risposta corretta. La tolleranza prevista per il risultato numerico è  $\pm 5\%$  salvo ove diversamente indicato. Attenzione: si svolga l'esercizio sui fogli protocollo assegnati. Se la soluzione scritta nel riquadro non viene ritrovata su tali fogli, la risposta, anche se corretta, non verrà considerata valida!
- Accanto ad ogni domanda è riportato il seguente punteggio: (xx,yy). xx indica il punteggio che si ottiene rispondendo correttamente; yy indica l'eventuale penalizzazione per ogni risposta sbagliata.
- Si assuma per l'intensità dell'accelerazione gravitazionale sulla superficie terrestre il valore  $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$ .

**Problema 1:** Giovanni, un bambino di 8 anni, sta giocando sulla spiaggia a bocce con gli amici. Poiché sulla sabbia le bocce non rotolano, Giovanni cerca sempre di far cadere la sua boccia direttamente sul boccino. Assumendo appunto che le bocce non rotolino sulla sabbia, sapendo che il boccino è ad una distanza pari a  $d=2.30 \text{ m}$  da Giovanni e che Giovanni lancia la sua boccia da un'altezza di  $h=0.650 \text{ m}$ , con un angolo pari a  $\alpha=26.0$  gradi rispetto all'orizzontale, determinare:

1. la velocità  $v_0$  che Giovanni deve imprimere alla boccia per centrare il boccino. (2,0)

$$v_0 \text{ [m/s]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{3.26} \quad \text{B } \boxed{0.404} \quad \text{C } \boxed{3.61} \quad \text{D } \boxed{0.459} \quad \text{E } \boxed{4.26}$$

Giovanni in realtà lancia la sua boccia con una velocità iniziale pari a  $v_0=10.0 \text{ m/s}$ , con lo stesso angolo e dalla stessa posizione del punto precedente. Determinare:

2. il modulo della velocità che la boccia di Giovanni ha nel punto più alto della traiettoria; (1,0)

$$v \text{ [m/s]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{62.9} \quad \text{B } \boxed{8.99} \quad \text{C } \boxed{22.7} \quad \text{D } \boxed{55.8} \quad \text{E } \boxed{10.7}$$

3. la distanza dai piedi di Giovanni della proiezione orizzontale del punto più alto della traiettoria; (1,0)

$$x_{MAX} \text{ [m]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{38.3} \quad \text{B } \boxed{2.07} \quad \text{C } \boxed{4.02} \quad \text{D } \boxed{62.6} \quad \text{E } \boxed{14.3}$$

4. il raggio del cerchio osculatore alla traiettoria descritta dalla boccia lanciata da Giovanni nel punto più alto. (3,0)

$$R \text{ [m]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{33.2} \quad \text{B } \boxed{8.23} \quad \text{C } \boxed{9.32} \quad \text{D } \boxed{1.78} \quad \text{E } \boxed{3.05}$$

**Problema 2:** Una pallina si muove dentro una scanalatura liscia con velocità costante pari a  $v_0 = 6.10 \text{ m/s}$  rispetto alla scanalatura, che a sua volta ruota intorno ad un punto fisso con velocità angolare costante  $\omega = 7.40 \text{ rad/s}$ . All'istante iniziale, la pallina si trova nel centro di rotazione della scanalatura, che a sua volta si trova orizzontale. Si trascuri la forza peso. Dopo un tempo  $t = 3.80 \text{ s}$ , determinare in un sistema di riferimento assoluto:

1. il modulo della velocità della pallina; (2,0)

$$v \text{ [m/s]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{66.3} \quad \text{B } \boxed{30.1} \quad \text{C } \boxed{104} \quad \text{D } \boxed{172} \quad \text{E } \boxed{15.1}$$

2. il modulo dell'accelerazione della pallina; (2,0)

$$a \text{ [m/s}^2\text{]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{1270} \quad \text{B } \boxed{19300} \quad \text{C } \boxed{15000} \quad \text{D } \boxed{13700} \quad \text{E } \boxed{11600}$$

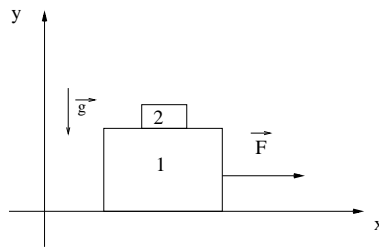
3. il modulo della velocità di trascinamento della pallina; (2,0)

$$v_{trasc} \text{ [m/s]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{864} \quad \text{B } \boxed{258} \quad \text{C } \boxed{172} \quad \text{D } \boxed{88.4} \quad \text{E } \boxed{220}$$

4. il modulo dell'accelerazione di Coriolis che risente la pallina. (1,0)

$$a_{Cor} \text{ [m/s}^2\text{]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{90.3} \quad \text{B } \boxed{9.03} \quad \text{C } \boxed{26.7} \quad \text{D } \boxed{115} \quad \text{E } \boxed{17.0}$$

**Problema 3:** Si consideri il sistema in figura. Il corpo 1 di massa  $M_1 = 19.0$  kg è appoggiato sul pavimento. Su di esso è appoggiato il corpo 2 con massa  $M_2 = 2.40$  kg. Al corpo 1 è applicata una forza esterna come in figura.



1. Nell'ipotesi che la superficie tra il corpo 1 e il corpo 2 sia perfettamente liscia, mentre sul pavimento sia presente attrito con coefficiente di attrito statico  $\mu_S = 0.720$ , determinare il valore massimo che può assumere la forza esterna prima che il sistema si metta in movimento. (2,0)

$$F_{MAX} \text{ [N]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{510} \quad \text{B } \boxed{151} \quad \text{C } \boxed{343} \quad \text{D } \boxed{158} \quad \text{E } \boxed{205}$$

Supponiamo adesso che il modulo della forza esterna sia  $F = 330$  N.

2. Nell'ipotesi che il pavimento sia privo di attrito, mentre tra la superficie superiore del corpo 1 e il corpo 2 sia presente attrito, determinare il minimo valore per il coefficiente di attrito statico affinché il corpo 2 non si muova rispetto al corpo 1. (2,0)

$$\mu_s = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{1.57} \quad \text{B } \boxed{2.06} \quad \text{C } \boxed{0.130} \quad \text{D } \boxed{0.209} \quad \text{E } \boxed{1.14}$$

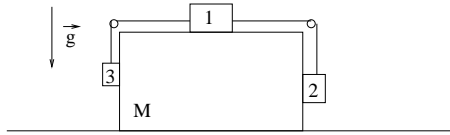
3. Nell'ipotesi invece che tra il pavimento e il corpo 1 sia presente attrito con coefficiente di attrito dinamico  $\mu_D = 0.230$ , mentre la superficie tra il corpo 1 e 2 sia liscia, determinare il modulo dell'accelerazione del corpo 1. (2,0)

$$a_1 \text{ [m/s}^2\text{]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{10.4} \quad \text{B } \boxed{14.8} \quad \text{C } \boxed{1.63} \quad \text{D } \boxed{2.60} \quad \text{E } \boxed{2.07}$$

4. Nell'ipotesi che tra il pavimento e il corpo 1 ci sia attrito con lo stesso coefficiente  $\mu_D$  del punto precedente e che sia presente attrito anche tra il corpo 1 e 2 tale per cui il corpo 2 non si muove rispetto al corpo 1, determinare il modulo dell'accelerazione del corpo 1. (2,0)

$$a_1 \text{ [m/s}^2\text{]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{65.9} \quad \text{B } \boxed{13.2} \quad \text{C } \boxed{188} \quad \text{D } \boxed{92.0} \quad \text{E } \boxed{58.4}$$

**Problema 4:** Si consideri il sistema in figura. Il blocco di massa  $M = 19.0$  kg è inizialmente incollato al pavimento. I corpi 1 e 3 hanno massa rispettivamente  $m_1 = 7.40$  kg e  $m_3 = 11.0$  kg. Tutti i fili e tutte le carrucole coinvolte nel problema sono "ideali". Determinare:



1. il valore che deve assumere la massa del corpo 2 affinché il sistema sia in equilibrio. (1,0)

$$m_2 \text{ [kg]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{74.7} \quad \text{B } \boxed{16.9} \quad \text{C } \boxed{15.2} \quad \text{D } \boxed{4.19} \quad \text{E } \boxed{11.0}$$

Supponendo adesso che la massa del corpo 2 sia  $m_2 = 6.10$  kg, determinare:

2. il modulo dell'accelerazione del corpo 1; (2,0)

$$a_1 \text{ [m/s}^2\text{]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{4.34} \quad \text{B } \boxed{2.79} \quad \text{C } \boxed{1.96} \quad \text{D } \boxed{0.650} \quad \text{E } \boxed{2.06}$$

- 3.a il modulo della tensione del filo tra il corpo 1 e il corpo 2; (2,0)

$$T_{12} \text{ [N]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{31.3} \quad \text{B } \boxed{40.8} \quad \text{C } \boxed{220} \quad \text{D } \boxed{28.9} \quad \text{E } \boxed{71.8}$$

- 3.b il modulo della tensione del filo tra il corpo 1 e il corpo 3; (2,0)

$$T_{13} \text{ [N]} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{334} \quad \text{B } \boxed{86.3} \quad \text{C } \boxed{115} \quad \text{D } \boxed{477} \quad \text{E } \boxed{729}$$

Supponiamo adesso che il corpo di massa  $M$  non sia incollato sul pavimento, ma vi sia appoggiato. Supponiamo che tra il pavimento e il corpo sia presente attrito. Determinare:

4. il valore minimo che deve assumere il coefficiente di attrito statico affinché il blocco di massa  $M$  rimanga fermo. (1,0)

$$\mu_{S,MIN} = \boxed{\phantom{000}} \quad \text{A } \boxed{0.244} \quad \text{B } \boxed{0.0262} \quad \text{C } \boxed{0.0348} \quad \text{D } \boxed{0.0178} \quad \text{E } \boxed{0.0817}$$