

Compito n. 1

Nome

Cognome

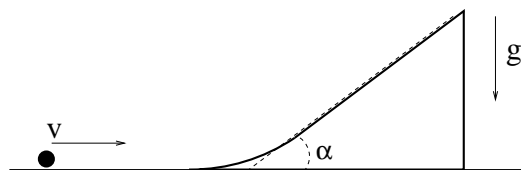
Numero di matricola

Compito di Fisica A1 del 31 Gennaio 2007 - Prof G. Pierazzini

- Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà solo le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare quindi massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è  $\pm 5\%$  salvo ove diversamente indicato. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi: attenzione, una risposta errata verrà valutata con il numero negativo indicato sempre in parentesi, per scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso!
- Modalità di risposta: scrivere il valore numerico della risposta nell'apposito spazio e barrare la lettera corrispondente.
- Si assumano i seguenti valori per le costanti che compaiono nei problemi: intensità campo gravitazionale  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ , costante gas perfetti  $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ .

### Problema 1 (Meccanica)

Un pallina di massa 3.40 Kg con velocità 10 m/s urta contro un cuneo di massa 11.0 kg. Il cuneo è libero di scorrere orizzontalmente sulla superficie di appoggio ed è raccordato ad essa in modo da non avere bruschi cambi di pendenza. L'angolo di inclinazione vale  $45^\circ$ . Si determini



1. La velocità del sistema del centro di massa (2,-1);  
 $v_b \text{ [m/s]} = \boxed{2.36}$    A  $\boxed{2.67}$    B  $\boxed{0.636}$    C  $\boxed{1.54}$    D  $\boxed{3.50}$    E  $\boxed{2.36}$
2. l'energia meccanica totale disponibile nel sistema del centro di massa (3,-1);  
 $E \text{ [J]} = \boxed{130}$    A  $\boxed{93.9}$    B  $\boxed{617}$    C  $\boxed{130}$    D  $\boxed{439}$    E  $\boxed{249}$
3. l'altezza massima raggiunta dalla pallina (4,-1);  
 $h \text{ [m]} \boxed{3.82}$    A  $\boxed{3.82}$    B  $\boxed{17.9}$    C  $\boxed{54.6}$    D  $\boxed{37.6}$    E  $\boxed{8.50}$

Dopo che la pallina ha raggiunto l'altezza massima ridiscende lungo e quindi abbandona il piano inclinato. Per gli istanti successivi al distacco tra pallina e piano inclinato si determini

4. la velocità della pallina rispetto al piano di appoggio. Il segno positivo si riferisce a velocità parallela a quella iniziale, quello negativo a velocità antiparallela (3,1);  
 $v \text{ [m/s]} \boxed{-5.28}$    A  $\boxed{13.8}$    B  $\boxed{-5.28}$    C  $\boxed{-6.30}$    D  $\boxed{2.54}$    E  $\boxed{2.08}$
5. la velocità del cuneo rispetto al piano di appoggio (3,1);  
 $v \text{ [m/s]} \boxed{4.72}$    A  $\boxed{4.72}$    B  $\boxed{10.8}$    C  $\boxed{0.772}$    D  $\boxed{14.4}$    E  $\boxed{5.59}$

**Girare il foglio, continua dietro!**

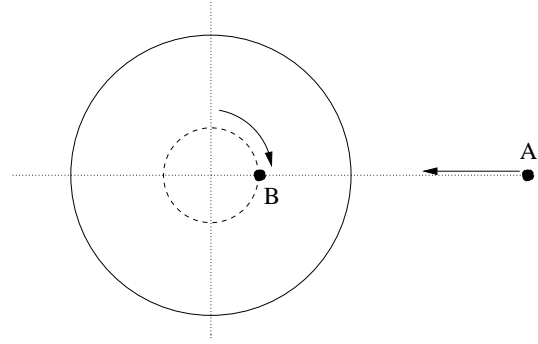
**Problema 1 (Forze centrali)**

Un campo di forze centrale attrattivo è definito come

$$F(r) = -k_1 r \quad \text{se } r \leq r_0$$

$$F(r) = -k_2/r^2 \quad \text{se } r \geq r_0$$

con  $r_0 = 0.620$  m. I parametri  $k_1$  e  $k_2$  positivi si devono determinare in modo che la forza non sia discontinua in  $r = r_0$  e che il valore massimo della forza in modulo sia 25.0 N. Assumendo che il potenziale si annulli all'infinito si determini:



1 L'energia potenziale nell'origine (3,-1)

$$E \text{ [J]} = \boxed{-23.2} \quad \text{A } \boxed{-3.30} \quad \text{B } \boxed{-23.3} \quad \text{C } \boxed{13.3} \quad \text{D } \boxed{-12.8} \quad \text{E } \boxed{1.49}$$

La particella A di massa 3.30 kg proviene dall'infinito con energia totale nulla e parametro di impatto nullo, Intanto la particella B di uguale massa ruota intorno al centro attrattore lungo un'orbita circolare di raggio  $r_0/2$ . Si determini:

2 Il modulo della velocità di A nel momento in cui interseca l'orbita di B (3,-1)

$$v_a \text{ [m/s]} = \boxed{3.59} \quad \text{A } \boxed{5.22} \quad \text{B } \boxed{10.7} \quad \text{C } \boxed{2.26} \quad \text{D } \boxed{6.10} \quad \text{E } \boxed{3.59}$$

3 il modulo della velocità con cui ruota il corpo B (2,-1)

$$v_b \text{ [J]} = \boxed{1.08} \quad \text{A } \boxed{6.33} \quad \text{B } \boxed{0.331} \quad \text{C } \boxed{0.741} \quad \text{D } \boxed{0.269} \quad \text{E } \boxed{1.08}$$

Nell'istante in cui A interseca l'orbita di B, A e B urtano in modo perfettamente anelastico e le due masse restano attaccate. Si determini.

4 L'energia meccanica totale del nuovo corpo dopo l'urto (3,-1)

$$E \text{ [J]} = \boxed{-9.69} \quad \text{A } \boxed{31.7} \quad \text{B } \boxed{-19.1} \quad \text{C } \boxed{-1.61} \quad \text{D } \boxed{5.96} \quad \text{E } \boxed{-9.69}$$

5 Invece di essere nulla, quale dovrebbe essere l'energia totale minima della particella A affinché il corpo risultante dopo l'urto non sia più legato al centro attrattore? (4,-1)

$$E \text{ [J]} = \boxed{19.4} \quad \text{A } \boxed{6.82} \quad \text{B } \boxed{40.5} \quad \text{C } \boxed{19.4} \quad \text{D } \boxed{35.7} \quad \text{E } \boxed{32.9}$$

Compito n. 1