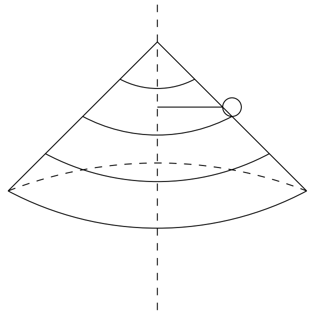
Compito n. 1

Nome	*Cognome*	*Numero di matricola*

Compito di Fisica A1 del 11/02/03.
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 ±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. Durante la prova scritta è consentito usare solo libri di teoria, strumenti di disegno e scrittura, calcolatrice: non è possibile utilizzare eserciziari o appunti. Il candidato dovrà restituire tutta la carta fornita dagli esaminatori: non è consentito utilizzare fogli di carta propri per svolgere l'elaborato. Candidati scoperti in violazione di questa norma verranno allontanati dalla prova.
Si assumano i seguenti valori per le costanti che compaiono nei problemi: intensità campo gravitazionale $g = 10$ m s^{-2}, costante gas perfetti $R = 8.31$ J K^{-1} mol^{-1}.



Problema 1: Una pallina di massa 1.20 kg scende lungo una scanalatura elicoidale ricavata su una superficie di un cono di semiapertura angolare di $\pi/4$ Rad. L'equazione oraria del moto è sintetizzata nelle due equazioni $r = 1/2\ at^2$ e $\theta = \omega t$ con a= 0.280 m s^{-2} e ω = 1.20 Rad/sec, r è la distanza istantanea della pallina dall'asse del cono in metri, t in secondi.

Si calcoli all'istante t=1 s:

1 Il modulo della velocità della pallina. (2,-1)
v [m/s] = $\boxed{0.430}$ A $\boxed{0.147}$ B $\boxed{0.396}$ C $\boxed{0.505}$ D $\boxed{0.329}$ E $\boxed{0.430}$

2 Il modulo della componente dell'accelerazione in una direzione lungo il raggio perpendicolare all'asse. (2,-1)
a_r [m/s] = $\boxed{0.0784}$ A $\boxed{0.461}$ B $\boxed{0.280}$ C $\boxed{0.0784}$ D $\boxed{1.57}$ E $\boxed{0.0851}$

3 Il modulo dell'accelerazione lungo un asse verticale. (2,-1)
a_z [m/s^2] = $\boxed{0.280}$ A $\boxed{1.75}$ B $\boxed{0.280}$ C $\boxed{1.05}$ D $\boxed{2.02}$ E $\boxed{10.0}$

4 Il modulo della accelerazione tangente alla superficie del cono. (3,-1)
a_t [m/s^2] = $\boxed{0.732}$ A $\boxed{0.890}$ B $\boxed{1.21}$ C $\boxed{0.732}$ D $\boxed{1.08}$ E $\boxed{2.40}$

Ricordando che la pallina risente della forza di gravità diretta in basso secondo l'asse del cono, calcolare:

5 Il modulo della componente della forza di contatto tra pallina e cono nella direzione perpendicolare alla superficie del cono. (3,-1)
R [N] = $\boxed{8.31}$ A $\boxed{17.0}$ B $\boxed{13.4}$ C $\boxed{35.4}$ D $\boxed{8.31}$ E $\boxed{7.51}$

Problema 2: Una pallina di massa 0.870 kg urta una pallina a riposo di massa 2.20 kg con un parametro d'urto b=1 m. Le due palline interagiscono con una forza centrale elastica del tipo $-kr$ con k= 0.290 N/m per distanze r inferiori a d=2 m, mentre per distanze superiori la forza di interazione è nulla. Inizialmente le due palline sono a grande distanza. La velocità iniziale della prima pallina è v = 9.20 m/s

1 Quanto vale il modulo del momento angolare totale baricentrale. (2,-1)
L [Js] = $\boxed{5.74}$ A $\boxed{77.5}$ B $\boxed{4.38}$ C $\boxed{9.82}$ D $\boxed{3.56}$ E $\boxed{5.74}$

2 Assumendola nulla all'infinito, quanto varrebbe l'energia potenziale se le masse fossero a distanza nulla. (3,-1)
E [J] = $\boxed{-0.580}$ A $\boxed{-1.90}$ B $\boxed{-1.14}$ C $\boxed{-0.0966}$ D $\boxed{-0.357}$ E $\boxed{-0.580}$

3 Quanto vale l'energia baricentrale totale iniziale. (2,-1)
E_t [J] = $\boxed{26.4}$ A $\boxed{9.28}$ B $\boxed{55.1}$ C $\boxed{26.4}$ D $\boxed{48.6}$ E $\boxed{44.8}$

4 Quale è la minima distanza a cui arrivano le due palline? (5,-1)
R_m [m] = $\boxed{0.992}$ A $\boxed{0.0689}$ B $\boxed{0.536}$ C $\boxed{0.992}$ D $\boxed{0.297}$ E $\boxed{0.000}$

5 Quale è la energia cinetica baricentrale della seconda pallina nel punto di minima distanza? (3,-1)
E_2 [J] = $\boxed{7.60}$ A $\boxed{18.9}$ B $\boxed{42.7}$ C $\boxed{107}$ D $\boxed{179}$ E $\boxed{7.60}$

Supponiamo adesso che l'urto sia centrale e che sia trascorso un intervallo di tempo sufficientemente lungo tanto che le due palline siano nuovamente ben separate.

6 Quanto vale la velocità della seconda pallina nel sistema del laboratorio? (3,-1)
v [m/s] = $\boxed{5.21}$ A $\boxed{1.43}$ B $\boxed{0.215}$ C $\boxed{1.19}$ D $\boxed{2.15}$ E $\boxed{5.21}$

Compito n. 1