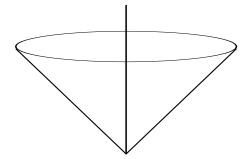


Compitino di Fisica A1 del 20/12/2002.

- 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.
- 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 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$.

Problema 1: Un punto materiale di massa 1.30 kg si muove lungo una direttrice, sulla superficie interna di un cono di semiapertura 0.6 Rad , salendo verso l'alto. Il modulo della velocità del punto materiale rispetto al cono è costante, e pari a 1.70 m/s . A $t = 0 \text{ s}$ il punto materiale si trova nel vertice del cono. Il cono, a sua volta, ruota attorno al suo asse con una velocità angolare costante, pari a 2.00 Rad/s . Il sistema è immerso in un campo gravitazionale di intensità g , diretto verticalmente.

Al tempo $t = 2.0 \text{ s}$ si determinino, nel sistema di riferimento del laboratorio (si consiglia di scegliere con cura il sistema di coordinate, e eseguire i calcoli in forma simbolica prima di inserire i numeri):



1. Il modulo della velocità del punto materiale (2,-1)
 $v \text{ [m/s]} =$ A B C D E
2. L'accelerazione del punto materiale (2,-1)
 $a \text{ [m/s}^2\text{]} =$ A B C D E
3. La componente dell'accelerazione del punto materiale nella direzione parallela alla velocità (2,-1)
 $a_p \text{ [m/s}^2\text{]} =$ A B C D E
4. Il modulo della forza di contatto tra il punto materiale e la superficie del cono (2,-1)
 $F \text{ [N]} =$ A B C D E

Problema 2: In una certa regione dello spazio è presente un campo centrale della forma

$$\vec{F}(\vec{r}) = \begin{cases} 0 & \text{per } |\vec{r}| > r_0 \\ F_0 \vec{r}/r & \text{per } a < |\vec{r}| < r_0 \\ -k \vec{r}/r^3 & \text{per } |\vec{r}| < a \end{cases}$$

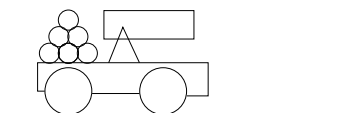
dove $\vec{F}$ è la forza esercitata nel punto di coordinate $\vec{r}$ su un punto materiale. Le costanti che compaiono nel problema valgono $a = 10.0 \text{ m}$, $r_0 = 20.0 \text{ m}$, $F_0 = 1.30 \text{ N}$, $k = 100.0 \text{ N m}^2$. Assumendo che all'infinito l'energia potenziale sia nulla:

1. Quanto vale l'energia potenziale in un punto che dista 16.0 m dall'origine del campo di forza? (3,-1)
 $U \text{ [J]} =$ A B C D E
2. Quanto vale l'energia potenziale in un punto che dista 5.40 m dall'origine del campo di forza? (2,-1)
 $U \text{ [J]} =$ A B C D E

Un punto materiale di massa 15.0 kg arriva dall'infinito, con una velocità incognita e parametro di impatto pari a 7.30 m .

3. Quale è il valore della velocità incognita se il punto materiale nel suo moto successivo arriva ad una distanza minima dal centro di forza esattamente uguale ad a ? (4,-1)
 $v \text{ [m/s]} =$ A B C D E

Problema 3: Su di un carrello di massa 140 kg , libero di scorrere senza attrito su di una superficie orizzontale, ci sono un cannone e 6 palle di 1.70 kg l'una. La citata massa del carrello non comprende la massa delle palle. Il cannone spara in successione 3 palle sempre nella stessa direzione con una velocità di uscita di 18.0 m/s rispetto al cannone. Inizialmente il carrello è fermo.



1. Calcolare la velocità a cui si muove il carrello dopo il primo sparo. (3,-1)

$v \text{ [m/s]} =$ A B C D E

2. Calcolare l'energia cinetica totale del sistema dopo il primo sparo. (3,-1)

$E \text{ [J]} =$ A B C D E

3. Calcolare la velocità del carrello dopo tre spari. (3,-1)

$v \text{ [m/s]} =$ A B C D E

4. Calcolare l'energia cinetica totale del sistema dopo il terzo sparo. (2,-1)

$E \text{ [J]} =$ A B C D E

5. Determinare quale è la frazione di energia andata in energia cinetica del carrello. (2,-1)

$p =$ A B C D E

Per frenare il carrello, si ruota di π Rad il cannone, e si inizia a sparare nella nuova direzione.

6. Calcolare la velocità del carrello dopo tre colpi. (3,-1)

$v \text{ [m/s]} =$ A B C D E

Compito n. 1