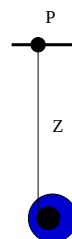


Completino di Fisica del 31 marzo 2004

- 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:

Una puleggia di massa 0.470 kg e raggio di 0.0570 cm è appesa in un punto P con un filo lungo 2 m avvolto nella sua gola interna, di 3 cm di raggio (YoYo). Il filo ha una massa di 0.1 kg ed inizialmente è praticamente tutto avvolto nell'interno della puleggia, che si trova ferma nel punto più alto. All'istante $t = 0 \text{ s}$ si lascia cadere la puleggia liberamente verso il basso (si pensi l'asse z verticale diretto verso il basso). Nei calcoli si consideri la puleggia come un cilindro di raggio dato; la parte di filo avvolto si assuma a distanza fissa dal centro della carrucola. Dopo un certo tempo la puleggia è scesa di 1.0 m :



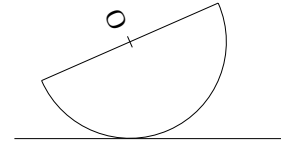
1. Si calcoli la variazione del potenziale gravitazionale del sistema tra la posizione iniziale e quella ora raggiunta. (3,-1)
 $\Delta V [\text{J}] =$ A B C D E
2. Si determini la velocità del centro della puleggia. (3,-1)
 $v_{cp} [\text{m/s}] =$ A B C D E
3. Quanto vale la velocità angolare della puleggia? (2,-1)
 $\omega [\text{rad/s}] =$ A B C D E

La puleggia (considerandone come parte anche il filo avvolto attorno ad essa) nello svolgersi diminuisce ovviamente la sua massa: chiamando ρ la densità lineare del filo ($\rho = \text{massa}/\text{Lunghezza} = 0.05 \text{ kg/m}$)

4. Si calcoli la variazione per unità di tempo della massa della puleggia nel punto raggiunto. (2,-1)
 $dm/dt [\text{kg/s}] =$ A B C D E
5. Quanto vale l'accelerazione della puleggia? (3,-1)
 $a [\text{m/s}^2] =$ A B C D E
6. Quanto vale la tensione del filo? (2,-1)
 $T [\text{N}] =$ A B C D E

Girare il foglio!

Problema 2: Un semicilindro è appoggiato a un piano, su cui è libero di muoversi senza attrito (si veda figura). Il semicilindro ha massa 2.50 kg e raggio 0.390 m. Inizialmente il semicilindro è tenuto fermo in modo che la superficie tagliata formi un angolo di 0.700 rad con il piano orizzontale. Per i calcoli successivi, può essere utile sapere che $\int_0^1 x\sqrt{1-x^2}dx = 1/3$. È presente un campo gravitazionale di intensità g diretto verso il basso. Il punto O in figura corrisponde all'asse del cilindro da cui è stato tagliato il semicilindro del problema. Il semicilindro viene poi lasciato andare da fermo, sino a che l'angolo è diventato la metà dell'angolo iniziale.



Determinare:

- La distanza tra il punto O in figura e il centro di massa (CM) del semicilindro (3,-1)
 d [m] = A B C D E
- Il momento di inerzia rispetto a un asse passante per il punto O (NB servirà nel prosieguo il momento di inerzia rispetto al CM, ma è più semplice calcolare direttamente quello rispetto ad O e poi spostarlo sul CM) (3,-1)
 I [kg m²] = A B C D E
- All'istante finale, quale è il rapporto tra la velocità del CM e del punto O (2,-1) ?
 v_{CM}/v_O = A B C D E
- All'istante finale, quale è la velocità di rotazione attorno al CM del semicilindro? (4,-1)
 ω [rad/s] = A B C D E
- Se il semicilindro fosse messo nel suo punto di equilibrio, con la superficie tagliata in alto, con che frequenza farebbe delle piccole oscillazioni? (3,-1)
 ω [rad/s] = A B C D E

Compito n. 1