



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

FISICA

Ingegneria Informatica e Automatica-Testo 1

25.06.2020-A.A. 2019-2020 (12 CFU) C.Sibilia/G.D'Alessandro

N.1. Un carrello di massa $M=100$ Kg viaggia, su di un piano orizzontale privo di attrito, con una velocità costante $V= 10$ m/s rispetto ad una parete fissa P. All'interno del carrello c'è un corpo di massa $m=5$ Kg inizialmente fermo, libero di muoversi senza attrito all'interno del carrello stesso. Se ad un certo istante il carrello urta elasticamente la parete P, si chiede: a) quali saranno le velocità (nel sistema di riferimento della parete) del carrello e del corpo m dopo l'urto con la parete, ma prima che il corpo m urti la sponda del carrello ? b) Quali saranno le velocità del carrello e del corpo m dopo che il corpo stesso ha urtato la sponda del carrello, supponendo che questo urto sia perfettamente anelastico (cioè il corpo m resti attaccato alla sponda del carrello)? C) Quale sarà la variazione di energia meccanica totale prima e dopo i due urti nel sistema di riferimento della parete?

N.2. Dato un piano orizzontale liscio, un punto materiale di massa $m=10$ gr è inizialmente in moto rettilineo e uniforme con una velocità $v= 20$ m/s, lungo la retta $x=R/2$. Il moto nel piano si svolge senza attrito. La massa puntiforme va ad urtare un disco omogeneo di raggio $R=10$ cm e massa $M=m$, inizialmente fermo sul piano, con il suo centro nell'origine o degli assi x e y . Nell'ipotesi in cui l'urto sia completamente anelastico, si determini: a) il moto (traiettoria e velocità) del centro di massa del sistema disco+punto materiale; b) la velocità angolare, dopo l'urto, del sistema disco+punto materiale, rispetto al centro di massa del sistema stesso (Momento di inerzia del disco $I_d= 1/2 M R^2$).

N.3. Una mole di gas perfetto biatomico descrive un ciclo così composto: lo stato iniziale A si trova ad un volume V_A e temperatura T_1 , dallo stato A il gas perfetto arriva, attraverso una trasformazione isoterma, allo stato B, di volume $V_B > V_A$; attraverso una trasformazione isocora, il gas perfetto raggiunge lo stato C; segue una trasformazione isoterma alla temperatura T_2 , che porta il gas allo stato D il cui volume è uguale a quello dello stato A; infine attraverso una nuova trasformazione isocora il sistema ritorna allo stato A. Determinare: a) il rendimento del ciclo, b) la variazione di entropia del gas nel ciclo, c) la variazione di entropia delle sorgenti alle temperature T_1 e T_2 rispettivamente. ($T_1=2T_2$, $V_B=2 V_A$).

N.4. Una sbarretta metallica cilindrica, di lunghezza $l=20$ cm e raggio di base $r=1$ cm è appoggiata su due rotaie conduttrici connesse ad un generatore di forza elettromotrice ($V_0= 6$ V). La resistività della sbarretta è $\sigma=0.0126$ Ω cm, tutte le altre resistenze sono trascurabili. La sbarretta è collegata, attraverso una corda che scorre su una carrucola, ad una massa $m=1.2$ Kg. Tutto il sistema è immerso in un campo magnetico uniforme e costante, normale al piano delle rotaie, di modulo $B=1$ T. Calcolare : a) la velocità e la corrente quando la Forza risultante sulla sbarretta è nulla, b) per quale valore della resistenza, R , la sbarretta rimane ferma.

