

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
Anno Accademico 2007/2008
Fisica Matematica

Nome:.....

N. matr.:.....

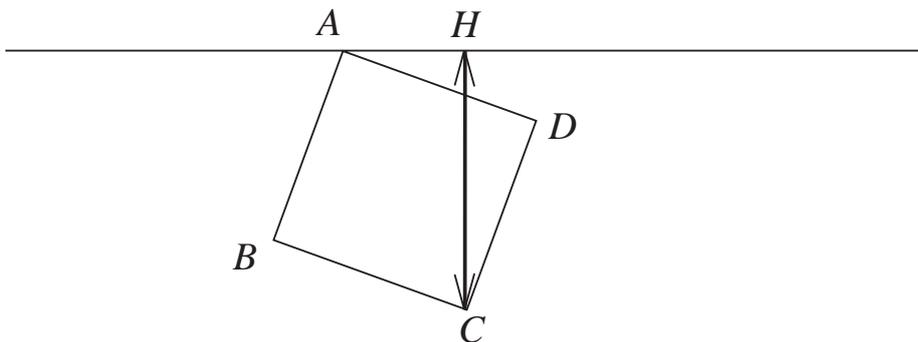
Ancona, 25 luglio 2008

1. (6 punti) Sia $O(x, y, z)$ un sistema di riferimento cartesiano ortogonale nello spazio e siano ivi definiti i campi di forza

$$\mathbf{F}_1 = e^{-y^2} (\hat{\mathbf{i}} - 2xy\hat{\mathbf{j}}) + z\hat{\mathbf{k}}$$

$$\mathbf{F}_2 = \frac{x\hat{\mathbf{i}} - y\hat{\mathbf{j}}}{x^2 + y^2} + \hat{\mathbf{k}}$$

- (i) Determinare il dominio di ciascuno dei due campi;
(ii) determinare il rotore di ciascuno dei due campi;
(iii) sulla base dei risultati precedenti, dire se i due campi sono conservativi e, in caso affermativo, calcolarne il potenziale.
2. (8 punti) Enunciare e dimostrare le formule di Poisson per le derivate temporali dei versori di un sistema di riferimento mobile e ricavare la formula fondamentale dei moti rigidi.
3. (10 punti) Si consideri il quadrato $ABCD$, di lato L e massa M , mostrato in figura, avente il vertice A vincolato a scorrere senza attrito su una retta orizzontale r . Il quadrato è libero di ruotare attorno ad A . Oltre alla forza peso, sul quadrato agisce una molla di costante elastica $k > 0$ che collega l'estremo C con la sua proiezione ortogonale sulla retta r .
- (i) Determinare il numero dei gradi di libertà del sistema ed introdurre le coordinate lagrangiane;
(ii) scrivere le equazioni cardinali della dinamica per il sistema.



4. (6 punti)
- (i) Fornire la definizione di piano di simmetria materiale per un sistema di punti materiali;
(ii) nel caso di un sistema rigido, dimostrare che qualunque retta ortogonale ad un piano di simmetria materiale è asse principale d'inerzia;
(iii) applicare il risultato del punto precedente ad una figura rigida piana.