

MECCANICA RAZIONALE

Corso di Laurea in Ingegneria Civile

2^a Sessione, appello unico, 01 luglio 2016

LEGENDA. Il numero che compare a sinistra di ogni domanda è il punteggio massimo assegnato alla risposta completa e corretta. Tutte le risposte devono essere adeguatamente motivate e devono essere riportate sulla cartella intestata a sei facciate. Si deve consegnare solo una cartella a sei facciate contenente il presente testo, anche nel caso in cui ci si ritiri, senza fogli di brutta copia. La soglia per la sufficienza è 18/30. Tempo a disposizione: 120 minuti.

- [4] 1. Si consideri l'equazione

$$m\ddot{z} = -mg - \gamma\dot{z} ,$$

che descrive il moto verticale di un punto materiale soggetto al proprio peso e all'attrito viscoso dell'aria. Senza riportare i calcoli, si scrivano

- (a) la soluzione generale dell'equazione;
- (b) la soluzione del problema di Cauchy corrispondente ai dati iniziali $z(0) = h$ e $\dot{z}(0) = 0$.

- [8] 2. In un piano verticale x, y , un'asta rigida AB di lunghezza L e massa M appoggia in A sull'asse x e in B sull'asse y . L'appoggio in B è privo di attrito (ideale), mentre in A si ha attrito statico di coefficiente f_s . Sia $\alpha (< \pi/2)$ l'angolo di inclinazione dell'asta rispetto all'asse x . L'asta è soggetta alla propria forza peso (diretta come $-\hat{y}$).

- (a) Determinare le reazioni vincolari in A e in B ;
- (b) determinare il valore minimo dell'angolo di inclinazione α affinché l'asta sia in equilibrio.

- [13] 3. Enunciare e dimostrare il teorema sul centro di pressione per i solidi in appoggio ideale.

[10] Si consideri il sistema costituito da due punti materiali P_1 e P_2 di uguale massa m , che si muovono lungo l'asse x . Tre molle ideali di costante k connettono rispettivamente il punto P_1 all'origine O dell'asse x , i due punti P_1 e P_2 tra loro, e il punto P_2 ad un punto di fissaggio collocato sull'asse x a destra dell'origine, a distanza L . **Sul sistema NON agisce la gravità.** Siano $x_1(t)$ e $x_2(t)$ le ascisse di P_1 e P_2 al tempo t , rispettivamente.

- (a) Scrivere le equazioni del moto del sistema;
- (b) determinare la configurazione di equilibrio x_1^{eq}, x_2^{eq} ;
- (c) eseguire la traslazione $x_1(t) = x_1^{eq} + \eta_1(t)$, $x_2(t) = x_2^{eq} + \eta_2(t)$ e riscrivere le equazioni del moto nelle variabili η_1, η_2 ;
- (d) determinare i modi normali di oscillazione del sistema (ovvero risolvere le equazioni ottenute al punto precedente);
- (e) determinare $x_1(t)$ e $x_2(t)$.
- (f) Descrivere qualitativamente il moto dei due punti materiali corrispondente a ciascuno dei due modi normali di oscillazione.