

UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Esame di Meccanica Razionale (Parte I)
3 novembre 2006

Il **candidato** scriva nello spazio sottostante il proprio Cognome e Nome.

COGNOME

NOME

La **prova** consta di 4 Quesiti e durerà 2 ore. **Non è permesso** consultare testi od appunti, al di fuori di quelli distribuiti dalla Commissione.

La **risposta** a ciascuno di essi va scelta *esclusivamente* tra quelle già date nel testo, annerendo *un solo* circoletto \bigcirc . Una sola è la risposta corretta. Qualora sia data più di una risposta allo stesso quesito, questa sarà considerata errata, anche se una delle risposte date è corretta.

Ai sensi di quanto previsto dal D. Lgs. 30/06/2003, n. 196 si autorizza la pubblicazione online in chiaro dell'esito della prova. FIRMA:

QUESITI

Q1. Trovare il valore del trinomio invariante del seguente sistema di vettori applicati:

$$\begin{cases} \mathbf{v}_1 = 2\mathbf{e}_x - \mathbf{e}_y + \mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_1 - O \equiv (1, 0, 2), \\ \mathbf{v}_2 = 2\mathbf{e}_x - 2\mathbf{e}_y + \mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_2 - O \equiv (2, 0, 1), \\ \mathbf{v}_3 = -\mathbf{e}_x + 3\mathbf{e}_y + 2\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_3 - O \equiv (0, 1, 2). \end{cases}$$

{5,-1,0}

Soluzione

♠ -16 \bigcirc -10 \bigcirc -20 \bigcirc -4 \bigcirc -12 \bigcirc -24 \bigcirc -8 \bigcirc -5

Q2. La struttura articolata in Figura 1 è composta da tre aste omogenee. AB e CD sono quadranti di circonferenza di peso trascurabile, ugual raggio R , centrati in C e B , rispettivamente. L'asta rettilinea BC ha lunghezza R e peso $5\sqrt{2}p$. Le articolazioni interne in B e C sono ottenute con cerniere cilindriche, mentre i vincoli a terra sono garantiti da una cerniera cilindrica in A e da un incastro completo in D . Il nodo B , infine, è sollecitato da un carico $\mathbf{q} = -\sqrt{2}(3\mathbf{e}_x + \mathbf{e}_y)p$. Trovare il modulo dello sforzo di taglio nel punto medio dell'arco CD .

{5,-1,0}

Soluzione

$\bigcirc p$ $\bigcirc 2p$ $\bigcirc 4p$ ♠ $3p$ $\bigcirc \frac{\sqrt{2}}{2}p$ $\bigcirc \sqrt{2}p$ $\bigcirc 2\sqrt{2}p$ $\bigcirc \frac{3\sqrt{2}}{2}p$

Q3. In un atto di moto rigido due punti distinti P e Q hanno la stessa velocità. Quale tra le seguenti affermazioni è **sempre** vera?

{5,-1,0}

Risposta

- ☐ Il moto deve essere una traslazione.
- ☐ Il moto deve essere una rotazione attorno ad un asse fisso.
- ☐ Il vettore $P - Q$ deve essere ortogonale alla velocità angolare ω .
- ♠ Il vettore $P - Q$ deve essere parallelo alla velocità angolare ω .
- ☐ I vettori v_P , ω e $P - Q$ debbono essere coplanari.
- ☐ Nessuna delle precedenti.

Q4. In un piano verticale, un filo AB omogeneo di lunghezza πR e densità lineare di massa $3m/R$ è appoggiato senza attrito su un supporto semicircolare di raggio R che è libero di traslare lungo la direzione e_y con legge oraria $y(t) = 6R \cos \sqrt{\frac{2g}{R}}t$. L'estremo A è fissato al supporto, mentre in B è applicata la forza $\mathbf{f} = -\delta m g e_y$. Trovare il minimo valore di δ compatibile con il contatto del filo con il supporto.

{5,-1,0}

Soluzione

- ☐ $\delta = 6$ ☐ $\delta = 10$ ☐ $\delta = 18$ ☐ $\delta = 22$ ☐ $\delta = 28$ ☐ $\delta = 32$ ♠ $\delta = 66$ ☐ $\delta = 48$

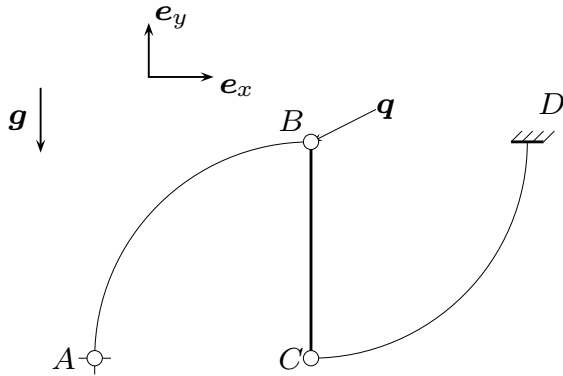


Fig. 1

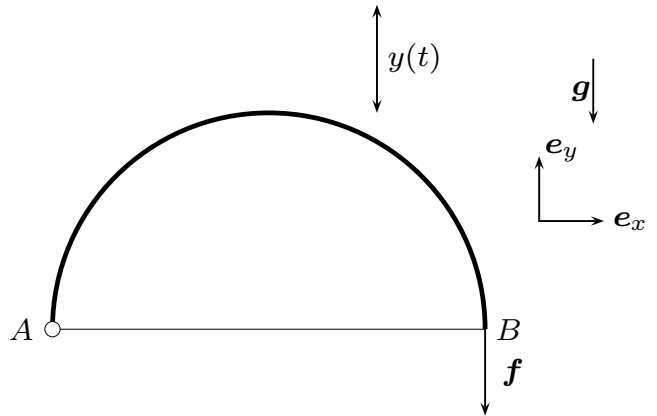


Fig. 2