

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 . 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:

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

**{5,-1,0}**

**Soluzione**

-16    -10    -20    -4    -12    -24    -8    -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**

*p*    *2p*    *4p*    *3p*     $\frac{\sqrt{2}}{2}p$      $\sqrt{2}p$      $2\sqrt{2}p$      $\frac{3\sqrt{2}}{2}p$

---

**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  $\omega$ .
- Il vettore  $P - Q$  deve essere parallelo alla velocità angolare  $\omega$ .
- I vettori  $v_P$ ,  $\omega$  e  $P - Q$  debbono essere coplanari.
- Nessuna delle precedenti.

**Q4.** In un piano verticale, un filo  $AB$  omogeneo di lunghezza  $\pi R$  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  $f = -\delta m g e_y$ . Trovare il minimo valore di  $\delta$  compatibile con il contatto del filo con il supporto.

{5,-1,0}

**Soluzione**

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

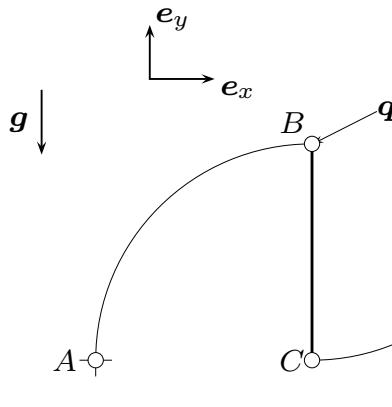


Fig. 1

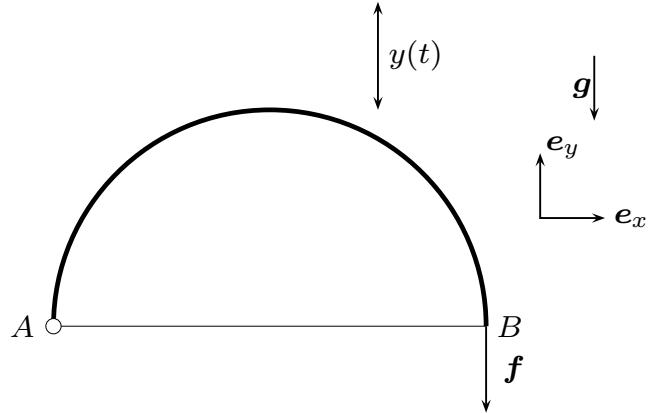


Fig. 2