

COGNOME: .....

NOME: .....

Matricola: .....

FIRMA: .....

Criterio di valutazione: 2 punti per ogni risposta corretta, 0 punti per ogni risposta errata o omessa, -0.5 punti per ogni risposta a scelta multipla errata.

Ogni diagramma delle caratteristiche di sollecitazione vale 1 punto se corretto, -0.5 punti se errato o omesso.

**Problema 1.** Si consideri il sistema piano di corpi rigidi rappresentato in fig. 1.

Q1.1 Calcolare la reazione in A.

$r_A = \dots\dots\dots$  e i  $\dots\dots\dots$

Q1.2 Calcolare la reazione in D.

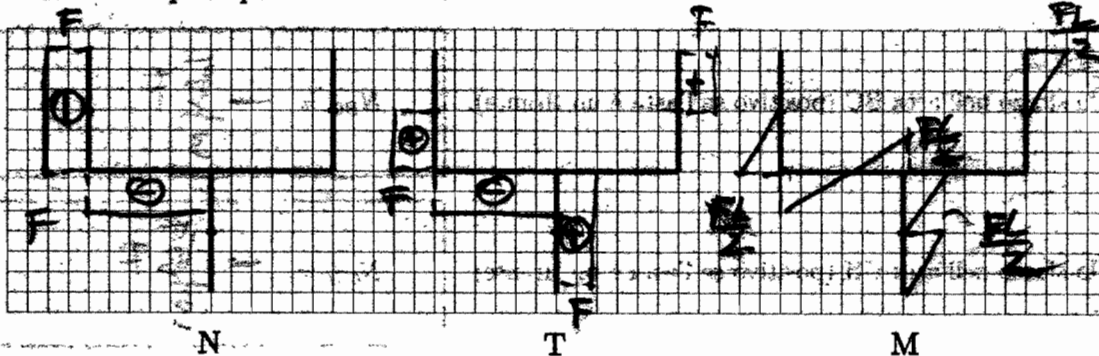
$r_D = \dots\dots\dots$

Q1.3 Il valore assoluto del momento flettente nella sezione S vale:

☒  $|M(S)| = 0$  ☐  $|M(S)| = FL$  ☐  $|M(S)| = 2FL$  ☐  $|M(S)| = 3FL$  ☐ altro

**Problema 2.** Si consideri il sistema piano rappresentato in fig. 2.

Q2.1 Si traccino i diagrammi quotati delle caratteristiche di sollecitazione N, T e M della struttura sulle linee fondamentali sotto predisposte.



**Problema 3.** Facendo riferimento alla fig. 3, si consideri il cubo rigido di spigolo  $L$ . E' nota la velocità dei seguenti punti:

$P_1 \equiv (L, 0, 0)$ ,  $v(P_1) = V(3e_2 + e_3)$ ,  $P_2 \equiv (0, L, 0)$ ,  $v(P_2) = V(-2e_1 + e_2 + e_3)$ ,  $P_3 \equiv (0, 0, L)$ ,  $v(P_3) = -Ve_1$ .

Inoltre, sul cubo rigido è applicato il sistema di forze e coppie  $S = \{(Q, f), (R, c)\}$ , con

$Q \equiv (0, L, L)$ ,  $f = Fe_3$ ,  $R \equiv (L, 0, L)$ ,  $c = FL e_1$ .

Q3.1 Il vettore velocità angolare  $\omega$  vale:

☒  $\frac{V}{L}(e_1 - e_2 + 2e_3)$  ☐  $\frac{V}{L}(e_1 + e_2 - 2e_3)$  ☐  $\frac{V}{L}(-e_1 + 2e_2 - e_3)$  ☐  $\frac{V}{L}(-e_1 - e_2 + 2e_3)$  ☐ altro

Q3.2 Calcolare la velocità nell'origine  $O \equiv (0, 0, 0)$ .

$v(O) = \sqrt{e_2}$

Q3.3 Calcolare la potenza spesa dal sistema di forze e coppie  $S$ .

$2FV$

**Problema 4.** Si consideri il sistema piano rappresentato in fig. 4. La forza applicata nel punto  $A$  è  $\mathbf{f} = F\mathbf{e}_1$  con  $F > 0$ .

**Q4.1** Il centro istantaneo di rotazione dell'asta  $BC$  ha coordinate:

- ☐  $(0, L)$ 
☐  $(L, 0)$ 
☒ il punto improprio delle rette aventi direzione  $(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2)$ 
☐  $(2L, L)$ 
☐ altro

**Q4.2** La rotazione  $\theta$  dell'asta  $AB$  (positiva se antioraria), per effetto della forza  $\mathbf{f}$ , vale:

- ☒  $-\frac{FL}{(2kL^2 + \lambda)}$ 
☐  $\frac{FL}{2(kL^2 + 2\lambda)}$ 
☐  $\frac{FL}{2(kL^2 + \lambda)}$ 
☐  $\frac{FL}{(2kL^2 + \lambda)}$ 
☐ altro

**Q4.3** Determinare lo spostamento  $\mathbf{u}$  del punto  $C$  per effetto della forza  $\mathbf{f}$ .

$$\mathbf{u}(C) = \frac{FL^2}{2kL^2 + \lambda} \mathbf{e}_1 + \left( \frac{-FL^2}{2kL^2 + \lambda} \right) \mathbf{e}_2$$

**Q4.4** Calcolare lo sforzo  $\sigma$  nella molla estensionale in  $B$  (positivo se la molla è tesa), assumendo  $\lambda = kL^2$ .

$$\sigma_B = -\frac{F}{3}$$

**Q4.5** Calcolare la reazione in  $D$ , assumendo  $\lambda = kL^2$ .

$$\mathbf{r}_D = \frac{F}{6} \mathbf{e}_1 + \frac{5F}{6} \mathbf{e}_2$$

**Problema 5.** Si consideri il sistema reticolare in figura 5. La forza applicata nel punto  $C$  è  $\mathbf{f} = -F\mathbf{e}_2$  con  $F > 0$ .

**Q5.1** Calcolare lo sforzo nell'asta  $BC$  (positivo se l'asta è un tirante).

$$N_{BC} = -\frac{\sqrt{3}F}{3}$$

**Q5.2** Calcolare lo sforzo nell'asta  $CH$  (positivo se l'asta è un tirante).

$$N_{CH} = -\frac{\sqrt{3}F}{3}$$

**Q5.3** Calcolare lo sforzo nell'asta  $HI$  (positivo se l'asta è un tirante).

$$N_{HI} = +\frac{\sqrt{3}F}{3}$$

**Q5.4** Le aste  $HG$  e  $GI$  sono scariche.

☒ V ☐ F

Si consideri il sistema reticolare in figura 6. La forza applicata nel punto  $C$  è  $\mathbf{f} = -F\mathbf{e}_2$  con  $F > 0$ .

**Q5.5** La determinazione di un sistema di reazioni vincolari che bilanci la forza  $\mathbf{f}$  è:

- ☐ impossibile
 ☒ possibile, in un unico modo
 ☐ possibile, in infiniti modi

TOTALE PUNTI DISPONIBILI: 35

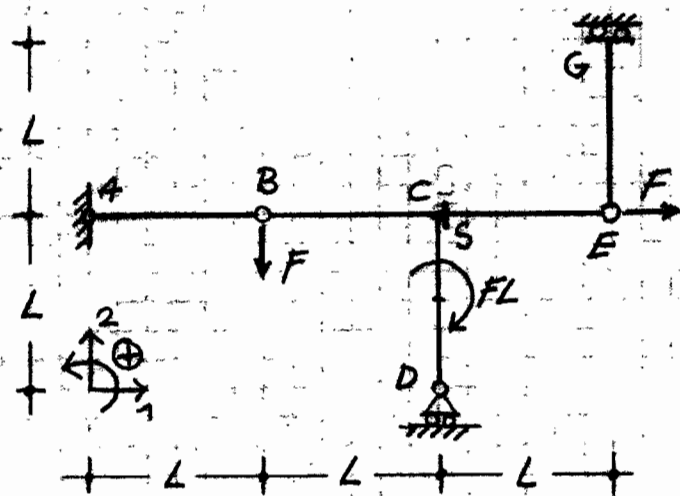


Fig. 1

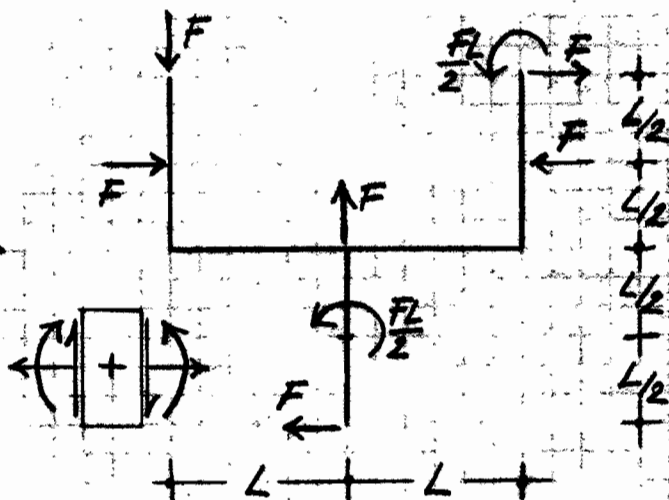


Fig. 2

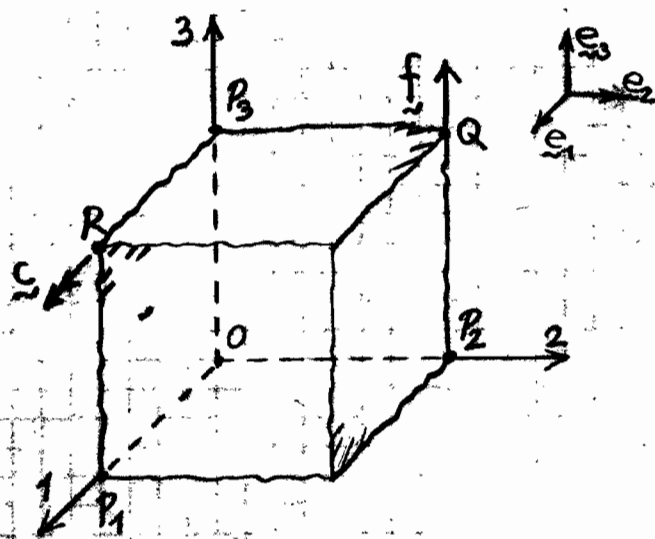


Fig. 3

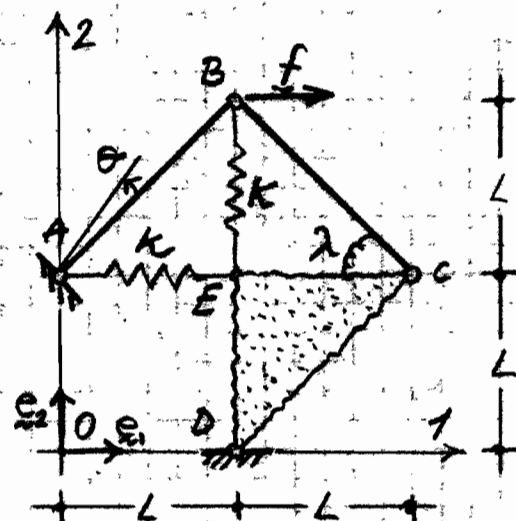


Fig. 4

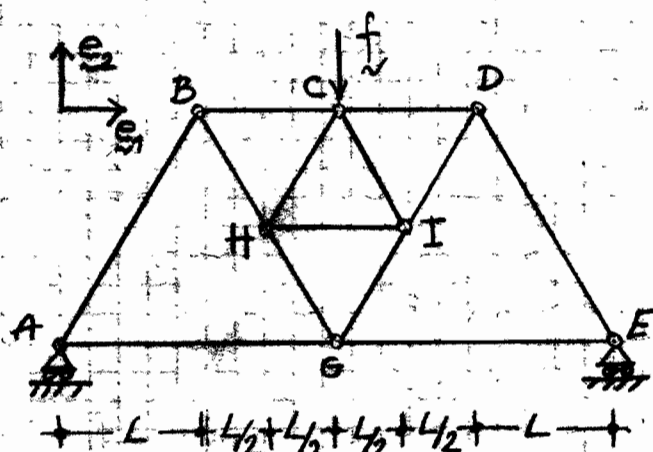


Fig. 5

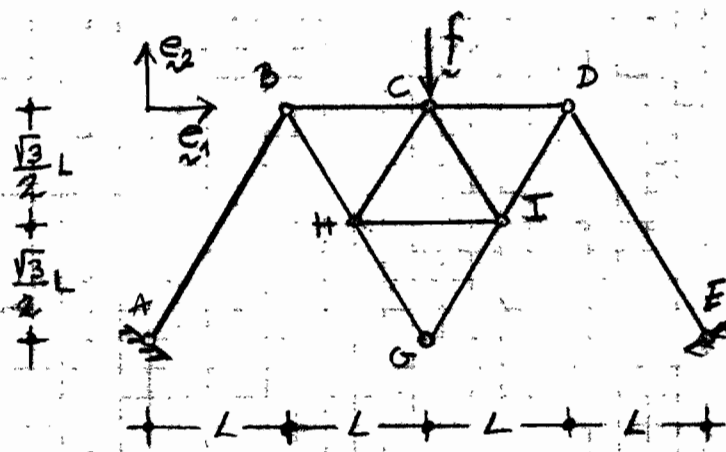


Fig. 6