

CORSO DI STATICA E SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

A.A. 2017-2018

Prova scritta in aula del 05.06.2018

Parte I - Testo 1

CdS Edilizia ☐

CdS AdC ☐

CdS SdA ☐

Nota: I risultati numerici vanno riportati a penna su questo stesso foglio, nei riquadri predisposti; i calcoli (in forma ordinata) vanno allegati sui soli fogli a quadretti che sono stati forniti. Esprimere i risultati in forma frazionaria o con almeno 3 cifre decimali.

Allievo:.....e-mail:..... Matricola:.....

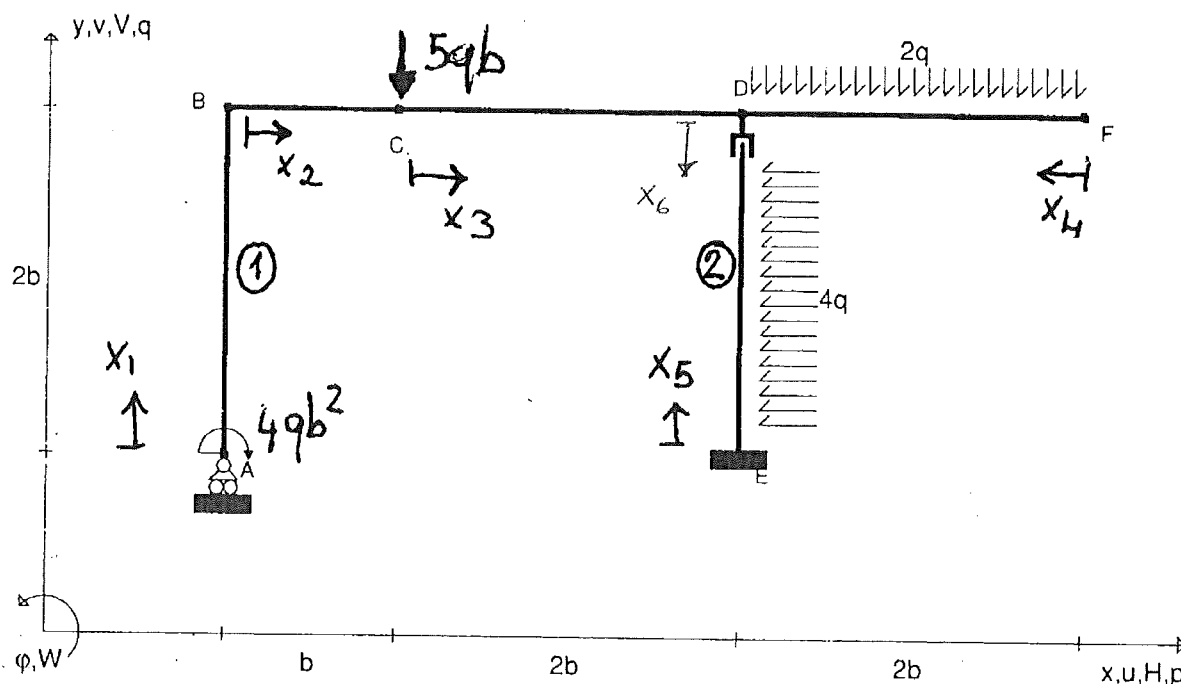
Esercizio n. 1 (17 punti)

Risolvere la struttura isostatica riportata in Figura calcolando le reazioni vincolari, le azioni interne e tracciando nello spazio predisposto nella pagina a fronte i corrispondenti grafici.

Si rammenta che il diagramma del momento flettente va riportato dalla parte delle fibre tese.

Universita' di Cagliari

SdC_SdA 05.06.18*001



Esercizio n. 2 (11 punti)

Per la struttura, indicata in Figura, determinare la reazione vincolare M_D applicando il principio dei lavori virtuali (PLV). Si richiede di:

1. Determinare le coordinate (riferite all'origine A) del centro di istantanea rotazione assoluto del corpo 1 (asta AC), C_1 , del centro di istantanea rotazione assoluto del corpo 2 (asta CD), C_2 , del centro di istantanea rotazione relativo fra i due corpi, C_{12} ;
2. Tracciare nel grafico predisposto la spostata rigida corrispondente agli spostamenti virtuali che la struttura può subire;
3. Valutare, in funzione dell'ampiezza dell'atto di moto, la componente orizzontale dello spostamento virtuale del punto A, u_A , e quella orizzontale dello spostamento del punto C, u_C .

Calcolare poi, *riapplicando* il PLV, il valore del momento flettente nel punto B, M_B .

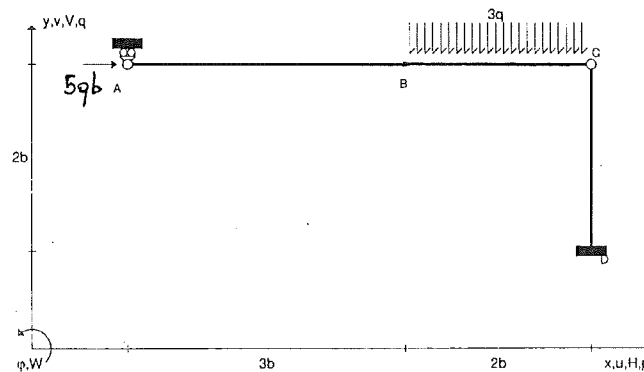
In questa situazione (nella quale la struttura è *suddivisa nelle tre aste AB, BC, CD*) si richiede di:

4. Tracciare nel grafico predisposto la spostata rigida corrispondente agli spostamenti virtuali che la struttura può subire;
5. Valutare, in funzione dell'ampiezza dell'atto di moto, la componente verticale dello spostamento virtuale del punto B, v_B , e quella orizzontale dello spostamento del punto A, u_A .

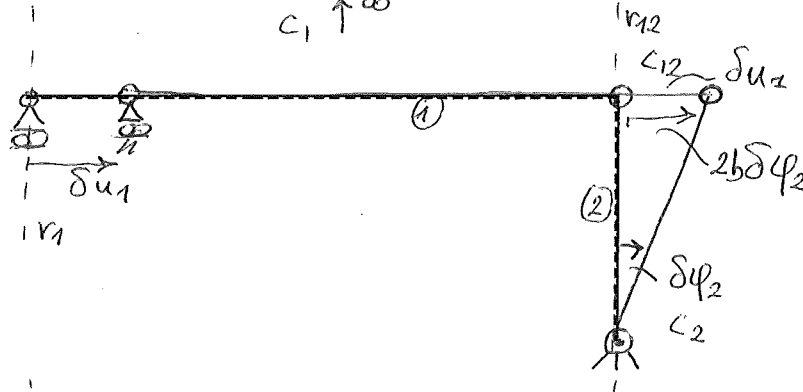
Nota: Nel caso di punti impropri, si indichino le coordinate dei centri di rotazione in questa forma: (∞, m) , dove m è il coefficiente angolare della retta a cui appartiene il punto improprio.

Università di Cagliari

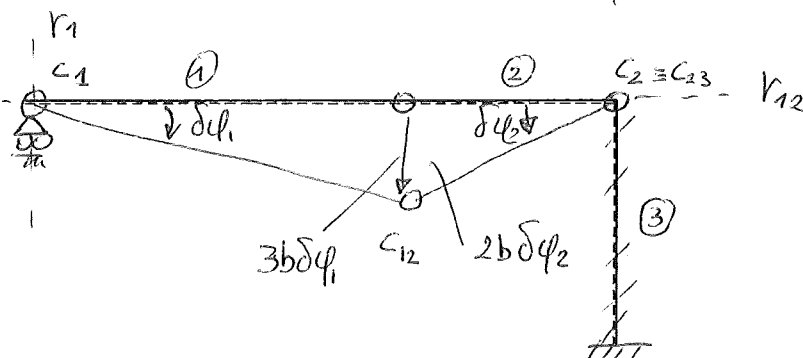
SdC_SdA 05.06.18*002



$$\begin{aligned} C_1 \in r_1 \\ C_1 \Leftrightarrow C_{12} \Leftrightarrow C_2 \Rightarrow C_1 \in r_{12} \\ \Rightarrow C_1 \infty \uparrow \\ \boxed{\delta u_1 = 2b \delta \varphi_2} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} C_1 \in r_1 \\ C_1 \Leftrightarrow C_{12} \Leftrightarrow C_2 \Rightarrow C_1 \equiv A \\ \boxed{3b \delta \varphi_1 = 2b \delta \varphi_2} \end{aligned}$$



$$M_D(\mathcal{A}) = (\dots, 10, 9, 6^2, \dots); C_1 = (\dots, 00, \dots); C_2 = (\dots, 56, -26, \dots); C_{12} = (\dots, 56, \dots, 0, \dots);$$

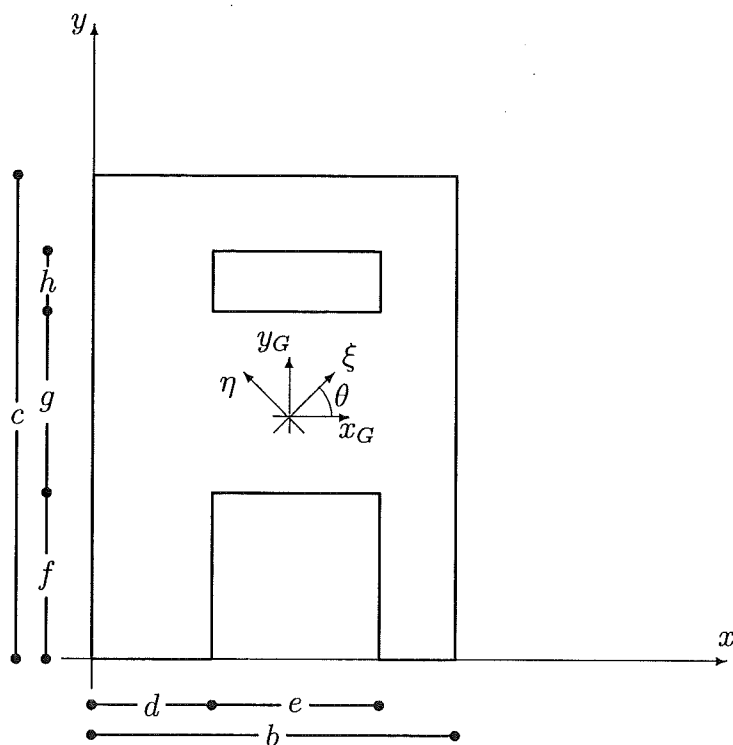
$$u_A = \delta u_1 = \dots 2b\delta u_2; u_C = \dots 2b\delta u_2 \dots;$$

$$M_B(\text{in } \square) = \frac{+18 \text{ qk}^2}{5}; v_B = -31 \text{ qk}^2; -26 \text{ qk}^2 u_A = \dots 0 \dots \dots \dots;$$

Esercizio n. 3 (5 punti)

Per la lamina piana omogenea rappresentata in Figura (NB: Si noti che il disegno non è in scala!) nella quale le misure quotate sono le seguenti: $b = 3a$; $c = 4a$; $d = 0$; $e = 2a$; $f = 0$; $g = a$; $h = 2a$ si richiede di:

- calcolare i momenti statici, S_x e S_y (rispetto agli assi x e y indicati);
- calcolare le coordinate del baricentro x_G e y_G rispetto ai medesimi assi;
- calcolare i momenti di inerzia J_{xG} e J_{yG} e il momento centrifugo J_{xGyG} rispetto agli assi baricentrici;
- calcolare i momenti centrali d'inerzia, $J_\xi = J_{\max}$ e $J_\eta = J_{\min}$ rispetto agli assi centrali d'inerzia, ξ , η ;
- calcolare la tangente trigonometrica, $\tan 2\theta$, del *doppio* dell'angolo θ formato dagli assi x_G e ξ .



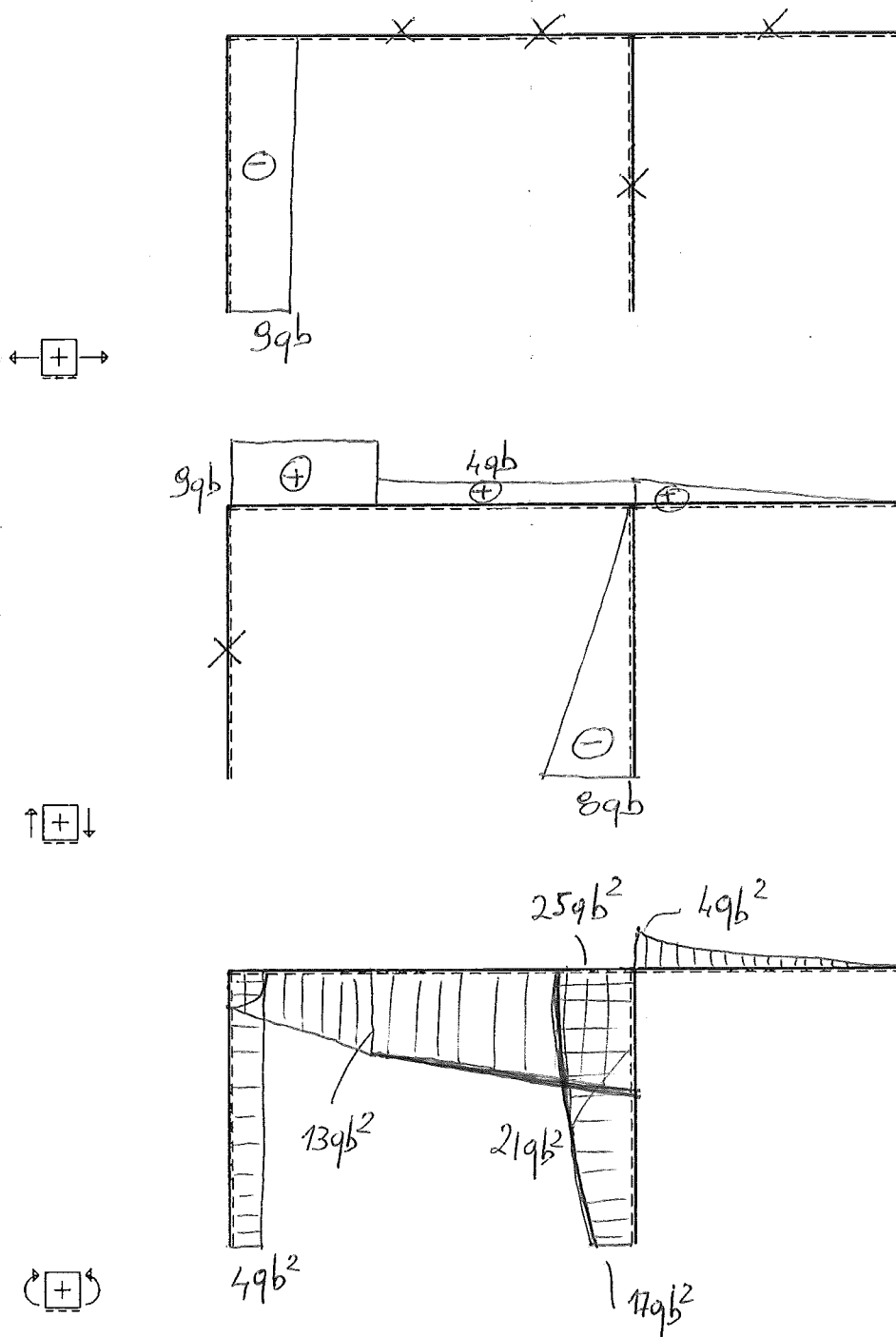
$$S_x = 16a^3; S_y = 14a^3$$

$$x_G = \frac{7}{4}a = 1,75000a; y_G = 2a$$

$$J_{AG} = \frac{44}{3} a^4 = 14.6667 a^4; J_{VG} = \frac{37}{6} a^4 = 6.1667 a^4$$

$$J_{\chi\chi\chi} = \underline{0}; \tan 2\theta = \underline{0} \quad (\theta = 0^\circ)$$

$$J_{\xi} = J_{\max} = \frac{44}{3} \text{ o}^4 = 14,66667 \text{ o}^4; J_{\eta} = J_{\min} = \frac{37}{6} \text{ o}^4 = 6,16667 \text{ o}^4$$



$V_A(\uparrow) = 9qb$; $H_E(\rightarrow) = 8qb$; $V_E(\uparrow) = 0$; $M_E(\curvearrowright) = 17qb^2$;			
$N_{AB} = -9qb$	$T_{AB} = 0$	$M_{AB} = 4qb^2$	
$N_{BC} = 0$	$T_{BC} = 9qb$	$M_{BC} = 4qb^2 + 9qb \times 5$	
$N_{CD} = 0$	$T_{CD} = 4qb$	$M_{CD} = 13qb^2 + 4qb \times 3$	
$N_{ED} = 0$	$T_{ED} = \begin{cases} -8qb + 4q \times 5 \\ -4q \times 6 \end{cases}$	$M_{ED} = \begin{cases} 17qb^2 + 8qb \times 5 - 2q \times 5^2 \\ 25qb^2 - 2q \times 6^2 \end{cases}$	
$N_{FD} = 0$	$T_{FD} = 2q \times 4$	$M_{FD} = -9 \times 4^2$	