

CORSO DI STATICA E SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

A.A. 2017-2018

Prova scritta in aula del 19.10.2018

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:.....

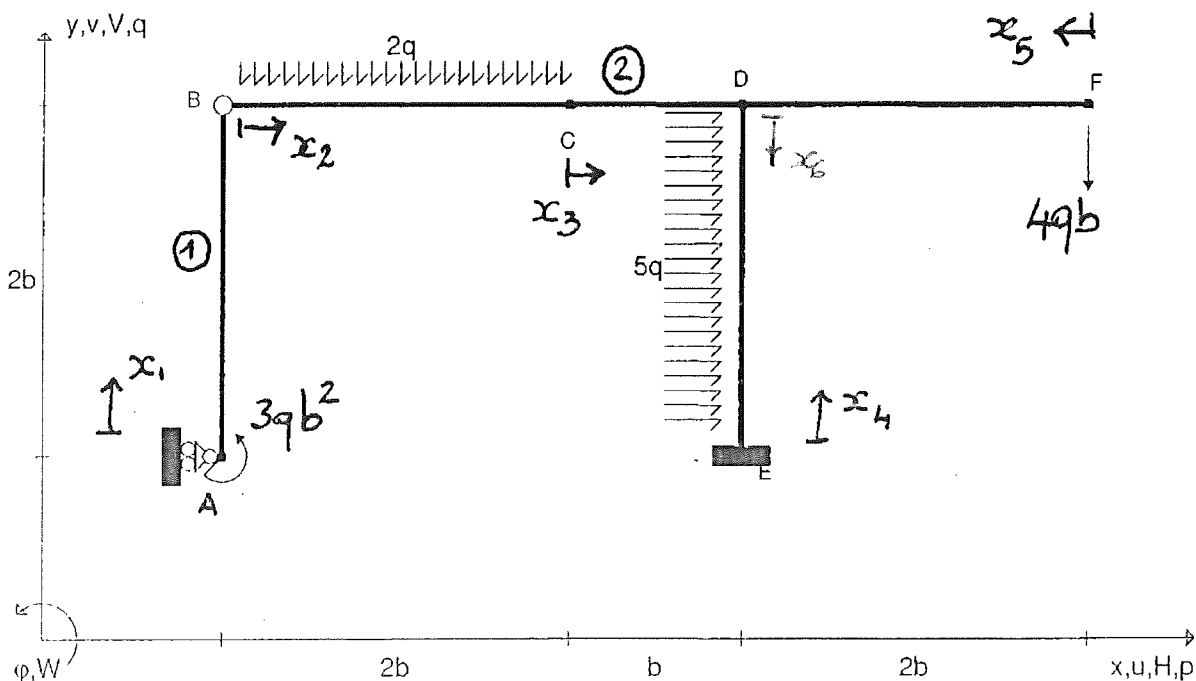
Esercizio n. 1 (17 punti)

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 19.10.18*001



Eq. ausiliaria 1 $M_z^{(1)}(B) = 0$

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 AB), C_1 , del centro di istantanea rotazione assoluto del corpo 2 (asta BCD), 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 verticale dello spostamento virtuale del punto B, v_B , e quella orizzontale dello spostamento del punto D, u_D .

Calcolare poi, *riapplicando* il PLV, il valore del momento flettente nel punto C, M_C .

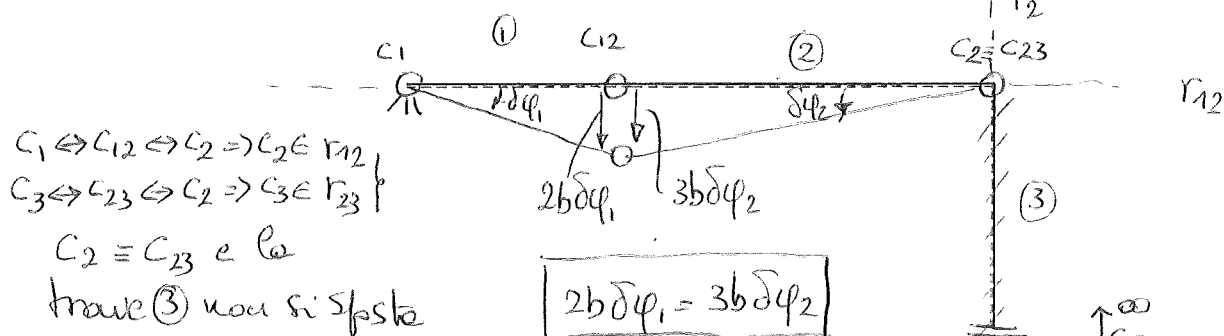
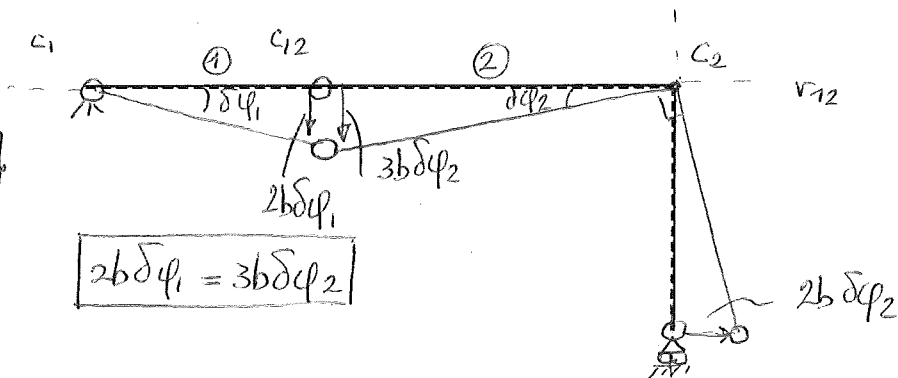
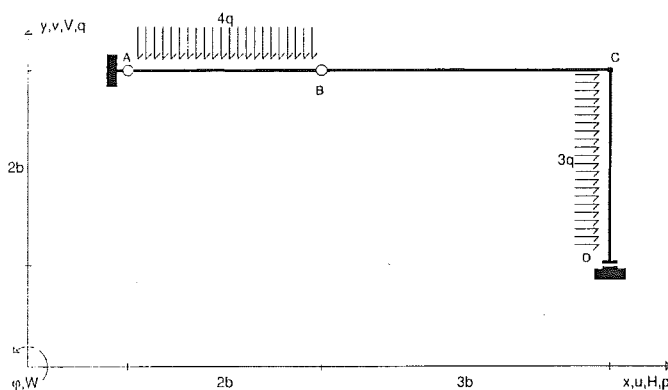
In questa situazione (nella quale la struttura è *suddivisa nelle tre aste AB, BC, CD*) si richiede di:

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 D, u_D .

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.

Universita' di Cagliari

SdC_SdA 19.10.18*002



$$M_D(\hat{\varphi}) = -12ab^2; C_1 = (0, 0); C_2 = (5b, 0); C_{12} = (2b, 0);$$

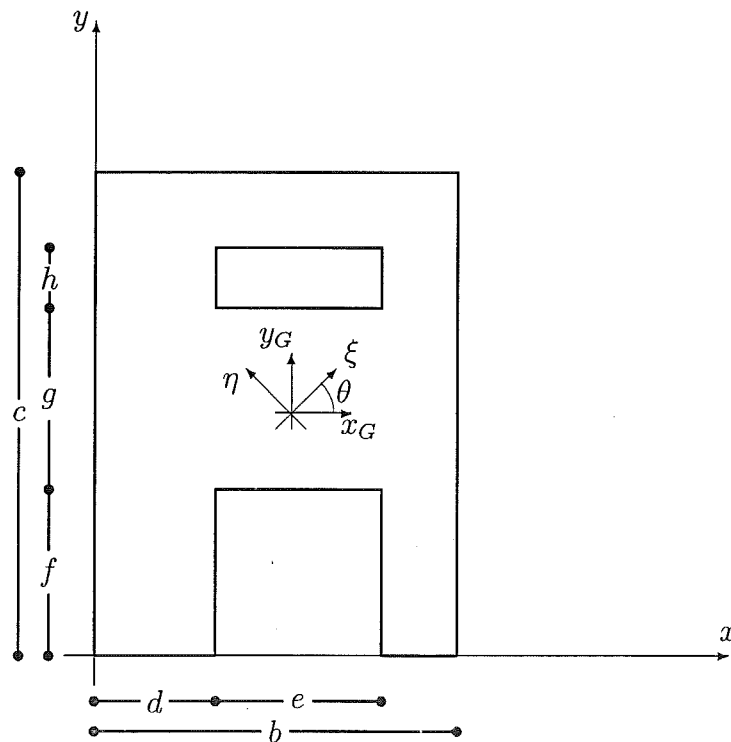
$$v_B = \frac{-2b\delta\varphi_1}{-3b\delta\varphi_2} = \dots; u_D = \frac{2b\delta\varphi_2}{-3b\delta\varphi_2} = \dots;$$

$$M_C(\hat{\varphi} \square \hat{\varphi}) = -12ab^2; v_B = \frac{-2b\delta\varphi_1}{-3b\delta\varphi_2} = \dots; u_D = \frac{2b\delta\varphi_2}{-3b\delta\varphi_2} = \dots;$$

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: $b = 3a$; $c = 5a$; $d = a$; $e = a$; $f = 3a$; $g = a$; $h = 0$ 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 .



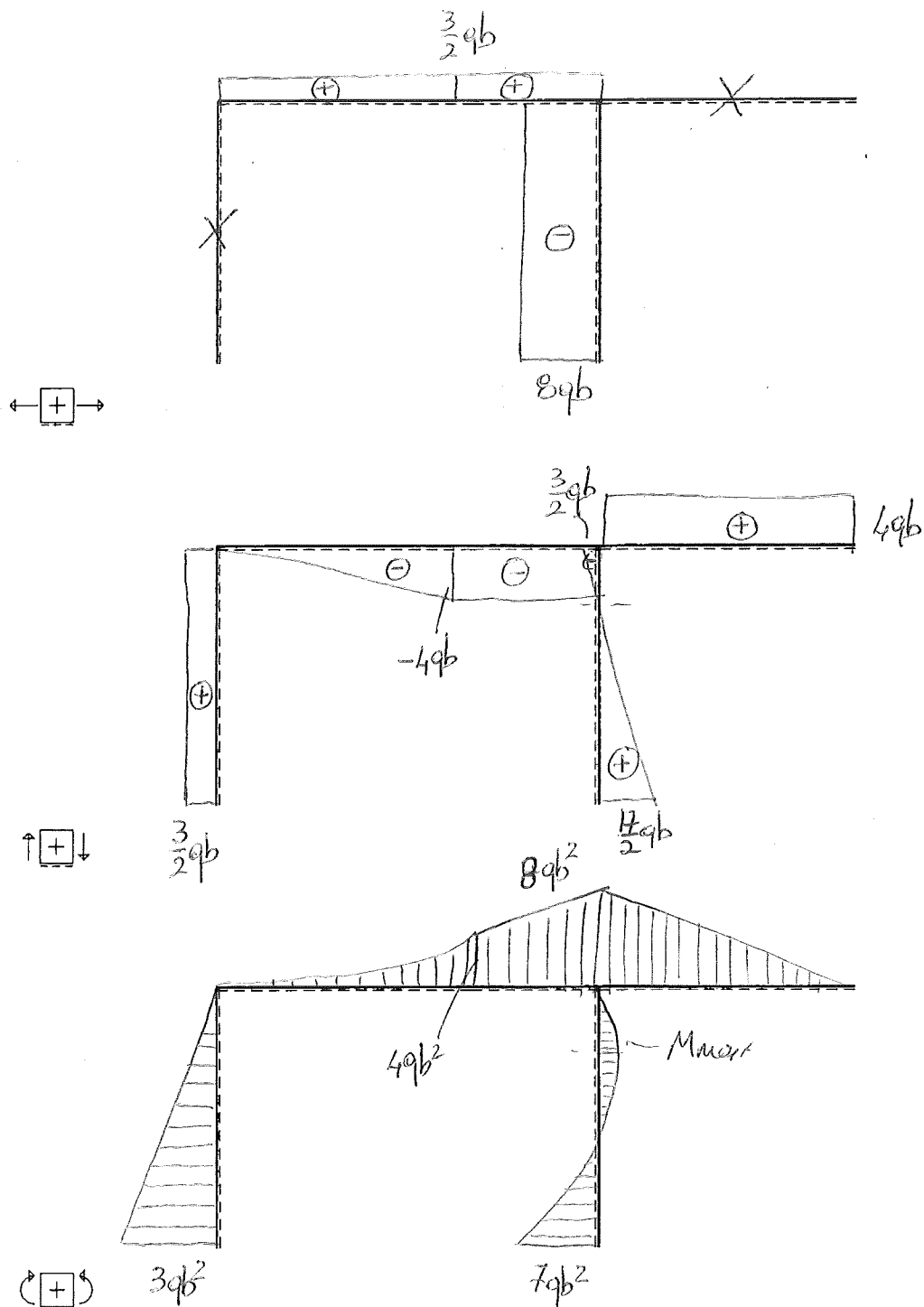
$$S_x = 33a^3; S_y = 18a^3;$$

$$x_G = \frac{3}{2}a = 1.50000a; y_G = \frac{11}{4}a = 2.75000a;$$

$$J_{xG} = \frac{101}{4}a^4 = 25.25000a^4; J_{yG} = 11a^4;$$

$$J_{xGyG} = 0; \tan 2\theta = 0 (\theta = 0^\circ);$$

$$J_{\xi} = J_{\max} = \frac{101}{4}a^4 = 25.25000a^4; J_{\eta} = J_{\min} = 11a^4;$$



$$\begin{aligned}
 H_A(\Rightarrow) &= \dots \frac{3}{2}qb \dots; H_E(\Rightarrow) = \dots \frac{17}{2}qb \dots; V_E(\Uparrow) = \dots 8qb \dots; M_E(\curvearrowright) = \dots 7qb^2 \dots; \\
 N_{AB} &= \dots 0 \dots; T_{AB} = \dots \frac{3}{2}qb \dots; M_{AB} = \dots -3qb^2 + \frac{3}{2}qb x_1 \dots; \\
 N_{BC} &= \dots \frac{3}{2}qb \dots; T_{BC} = \dots -2qx_2 \dots; M_{BC} = \dots -qx_2^2 \dots; \\
 N_{CD} &= \dots \frac{3}{2}qb \dots; T_{CD} = \dots -4qb \dots; M_{CD} = \dots -4qb^2 - 4qb x_3 \dots; \\
 N_{ED} &= \dots -8qb \dots; T_{ED} = \dots \begin{cases} \frac{17}{2}qb - 5qx_4 \\ -3/2qb + 5qx_6 \end{cases} \dots; M_{ED} = \dots \begin{cases} 7qb^2 - \frac{17}{2}qb x_4 + \frac{5}{2}qx_4^2 \\ -3/2qb x_6 + \frac{5}{2}qx_6^2 \end{cases} \dots; \\
 N_{FD} &= \dots 0 \dots; T_{FD} = \dots 4qb \dots; M_{FD} = \dots -4qb x_5 \dots;
 \end{aligned}$$