

CORSO DI STATICA E SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

A.A. 2017-2018

Prova scritta in aula del 03.07.2018

Parte I - Testo I

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:.....

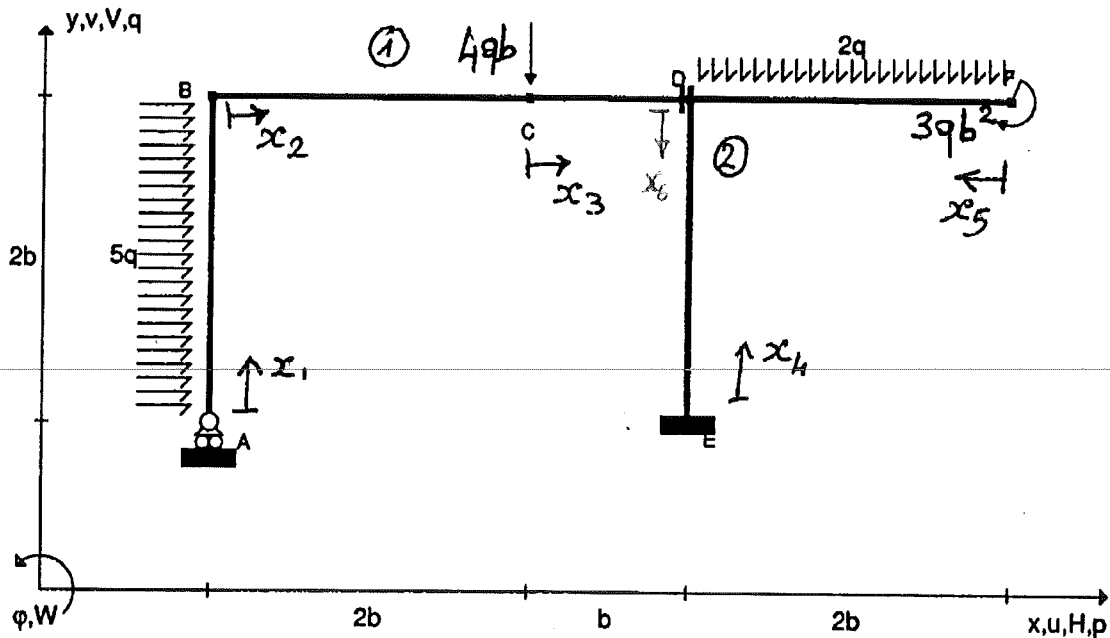
Esercizio n. 1 (17 punti)

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 03.07.18*001



Eq. ausiliaria: $R_y^{(1)} = 0$

Esercizio n. 2 (11 punti)

Per la struttura, indicata in Figura, determinare la reazione vincolare M_A 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 verticale dello spostamento virtuale del punto A, v_A , e quella verticale dello spostamento del punto B, v_B .

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

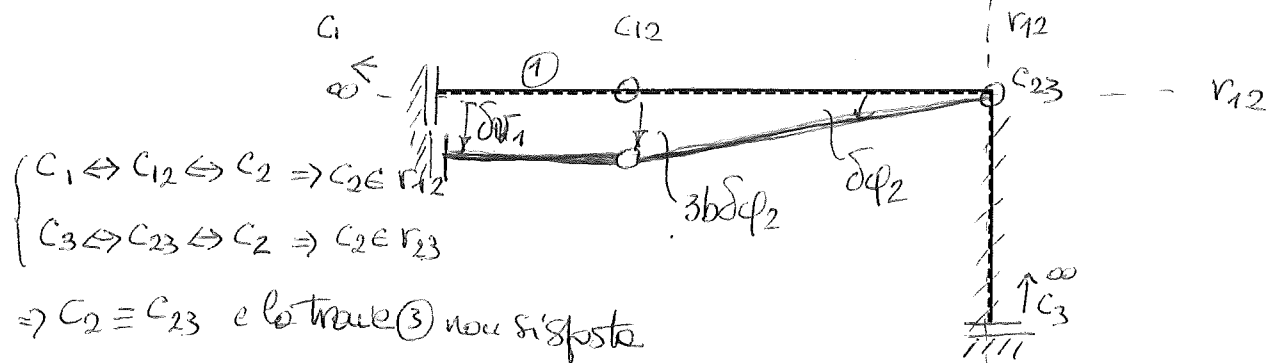
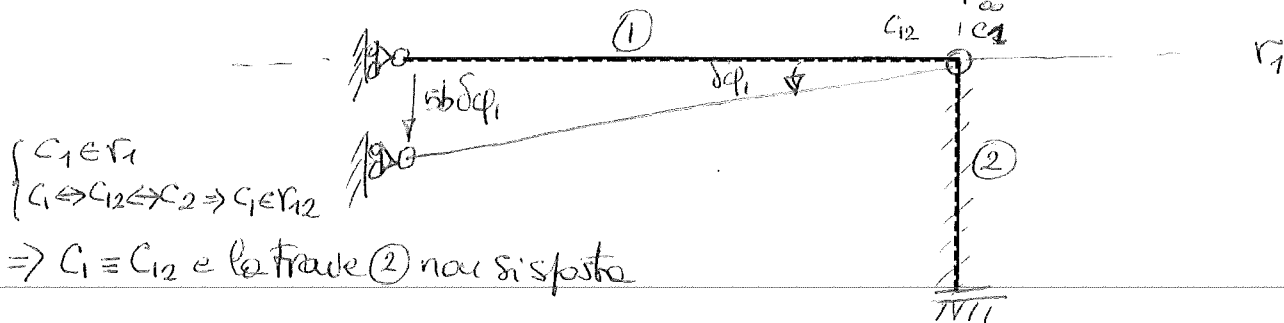
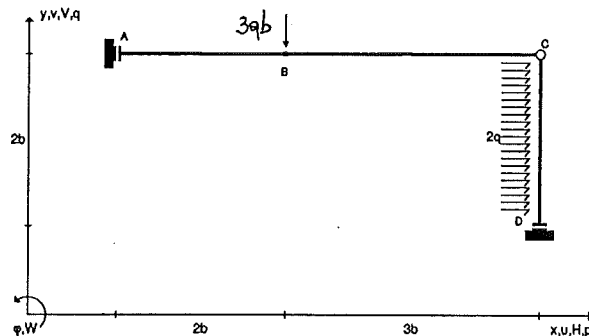
In questa situazione (nella quale la struttura è *suddivisa nelle tre aste AB, BC, CD*) si richiede di:

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 verticale dello spostamento del punto A, v_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 03.07.18*002



$$M_A(\vartheta) = \dots - 9qb^2 \dots; C_1 = (\dots 5b, \dots 0 \dots); C_2 = (\dots 0, \dots 0 \dots); C_{12} = (\dots 5b, \dots 0 \dots);$$

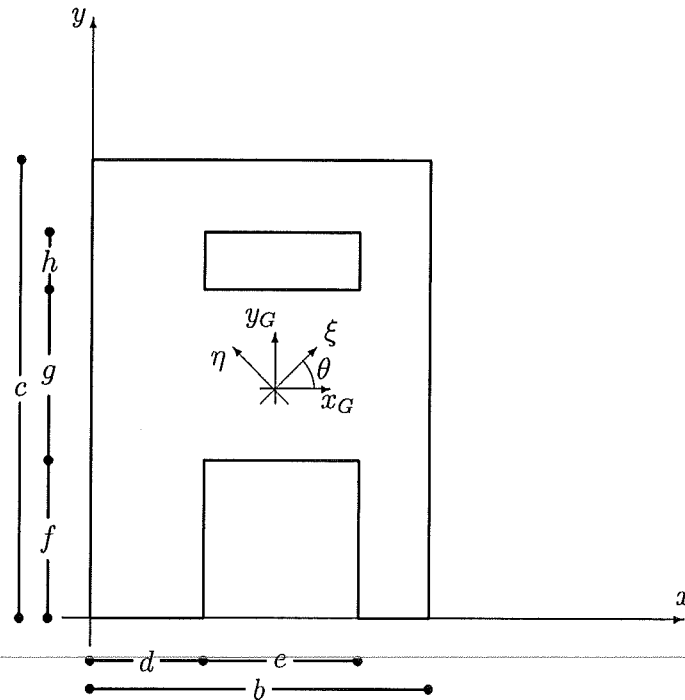
$$v_A = \dots - 5b\delta\varphi \dots; v_B = \dots - 3b\delta\varphi \dots;$$

$$M_B(\vartheta) = \dots \pm 9qb^2 \dots; v_B = \dots - 3b\delta\varphi \dots; v_A = \dots - 5b\delta\varphi \dots;$$

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: $b = 4a$; $c = 5a$; $d = a$; $e = a$; $f = 0$; $g = 2a$; $h = a$ 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 .



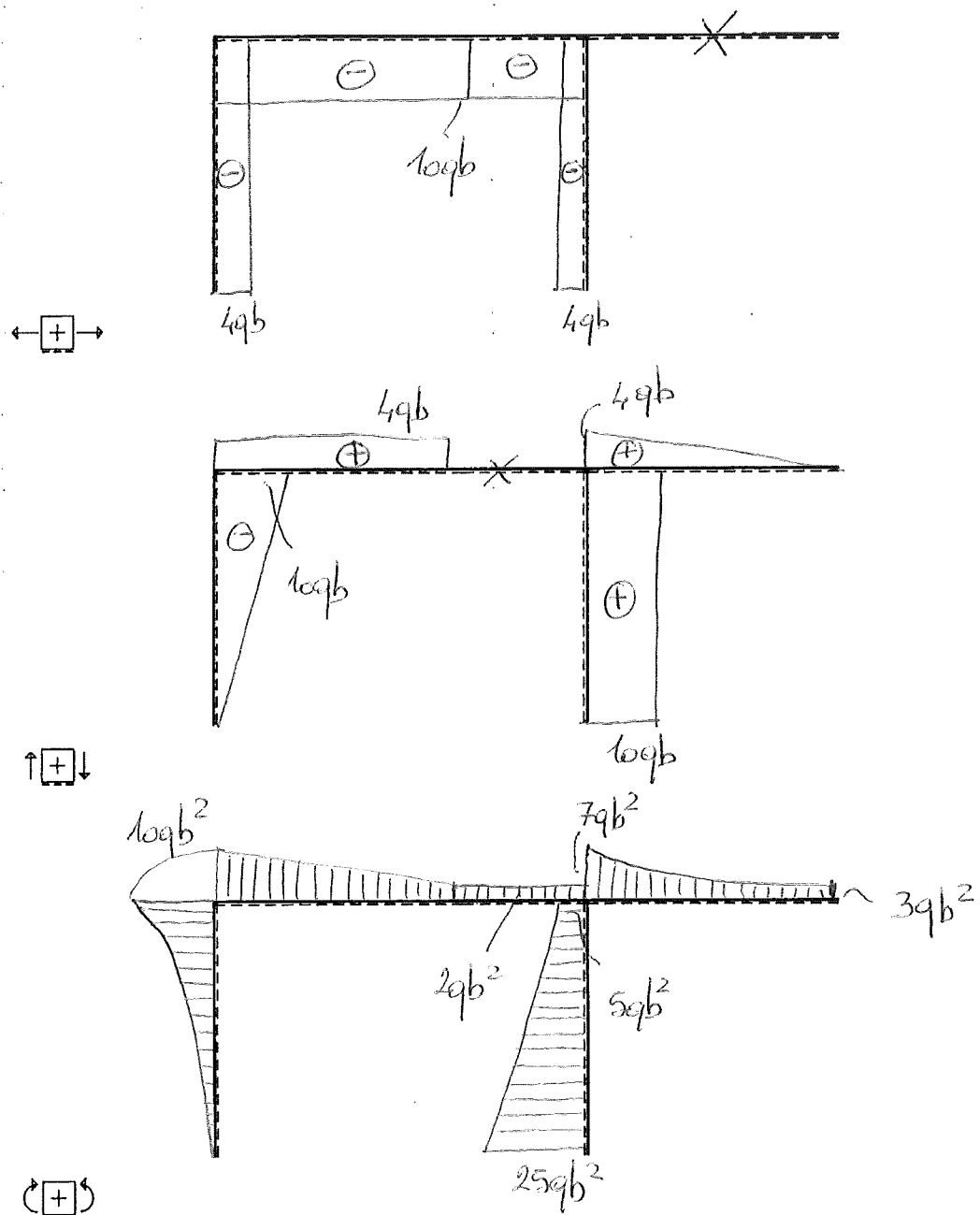
$$S_x = \frac{95}{2} a^3 = 47.50000 a^3; S_y = \frac{17}{2} a^3 = 8.50000 a^3;$$

$$x_G = \frac{17}{38} a = 0.44737 a; y_G = \frac{5}{2} a = 2.50000 a;$$

$$J_{xG} = \frac{499}{12} a^4 = 41.58333 a^4; J_{yG} = \frac{601}{22} a^4 = 27.31818 a^4;$$

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

$$J_\xi = J_{\max} = \frac{499}{12} a^4 = 41.58333 a^4; J_\eta = J_{\min} = \frac{601}{22} a^4 = 27.31818 a^4;$$



$$\begin{aligned}
 V_A (\uparrow) &= 4qb; H_E (\Rightarrow) = 10qb; V_E (\uparrow) = 4qb; M_E (\circlearrowleft) = 25qb^2; \\
 N_{AB} &= -4qb; T_{AB} = -5qx; M_{AB} = -\frac{5}{2}qx^2; \\
 N_{BC} &= 10qb; T_{BC} = 4qb; M_{BC} = -10qb^2 + 4qbx_2; \\
 N_{CD} &= -10qb; T_{CD} = 0; M_{CD} = -2qb^2; \\
 N_{ED} &= -4qb; T_{ED} = 10qb; M_{ED} = 25qb^2 - 10qbx_4; \\
 N_{FD} &= 0; T_{FD} = 2qx_5; M_{FD} = -3x^2 - 9x_5^2;
 \end{aligned}$$