

CORSO DI STATICA E SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

A.A. 2018-2019

Prova scritta in aula del 11.06.2019

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 solli fogli a quadretti che sono stati forniti. Esprimere i risultati in forma frazionaria o con almeno 3 cifre decimali.

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

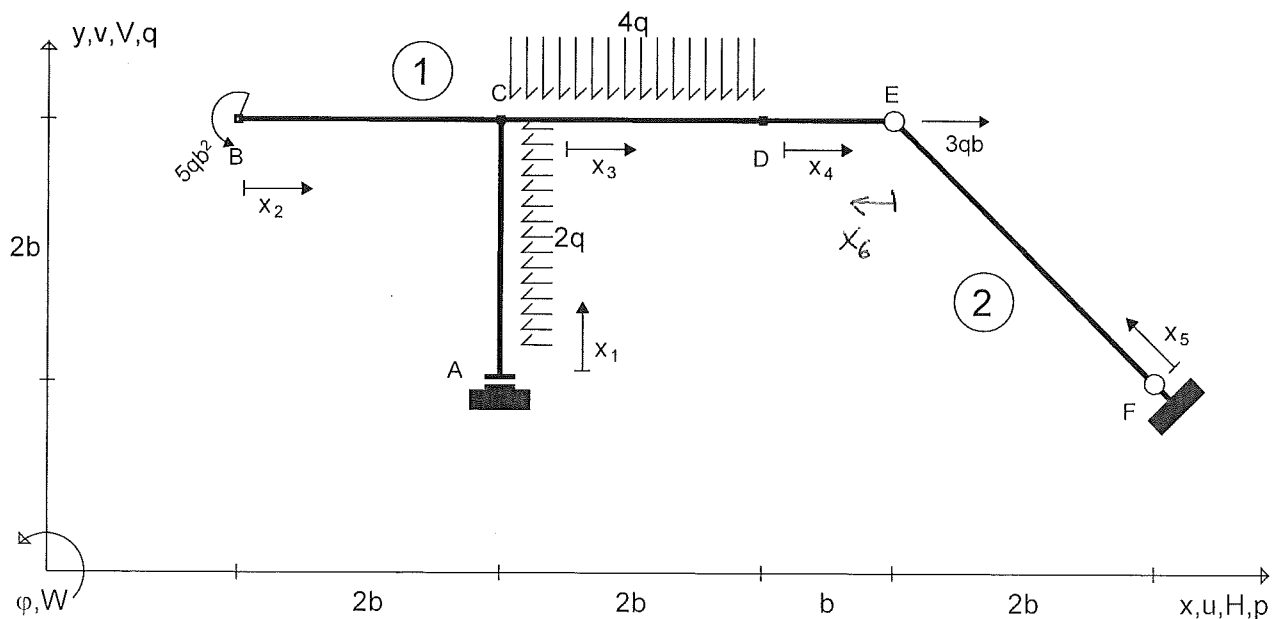
Esercizio n. 1 (17 punti)

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 11.06.19*001



Eq. ausiliario: $M_{Z(E)}^{(2)} = 0$

Esercizio n. 2 (11 punti)

Per la struttura, indicata in Figura, determinare la reazione vincolare V_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 C, v_C , e quella orizzontale dello spostamento del punto B, u_B .

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

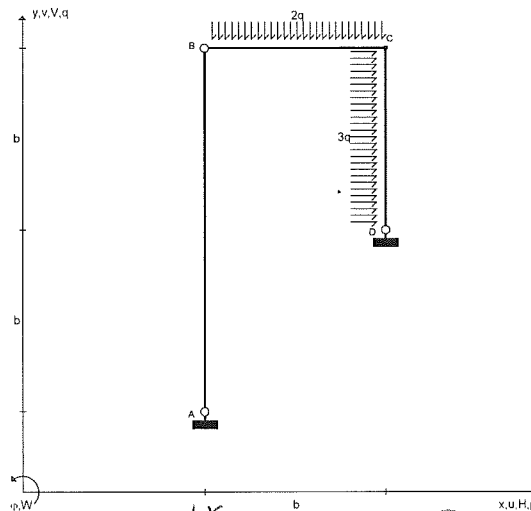
In questa situazione (nella quale la struttura è *suddivisa nelle tre aste AB, BC, CD*) si richiede di:

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 C, u_C .

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.

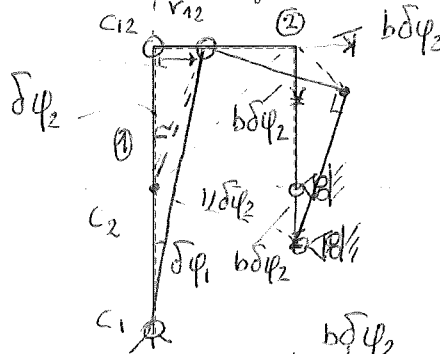
Università di Cagliari

SdC_SdA 11.06.19*002

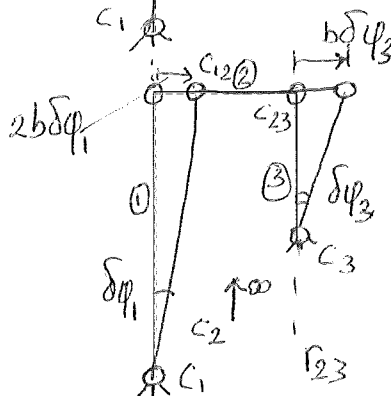


$$b\delta\varphi_2 = 2b\delta\varphi_1$$

$$\begin{cases} C_2 \in r_2 \\ C_1 \leftrightarrow C_{12} \leftrightarrow C_2 \Rightarrow C_2 \in r_{12} \end{cases}$$



$$\delta\varphi_2 = 2\delta\varphi_1$$



$$\delta\varphi_3 = 2\delta\varphi_1$$

$$\begin{cases} C_2 \leftrightarrow C_{12} \leftrightarrow C_1 \Rightarrow C_2 \in r_{12} \\ C_2 \leftrightarrow C_{23} \leftrightarrow C_3 \Rightarrow C_2 \in r_{23} \end{cases}$$

$$V_D(\hat{u}) = \frac{+5qb}{2}; C_1 = (0, 0); C_2 = (0, b); C_{12} = (0, 2b);$$

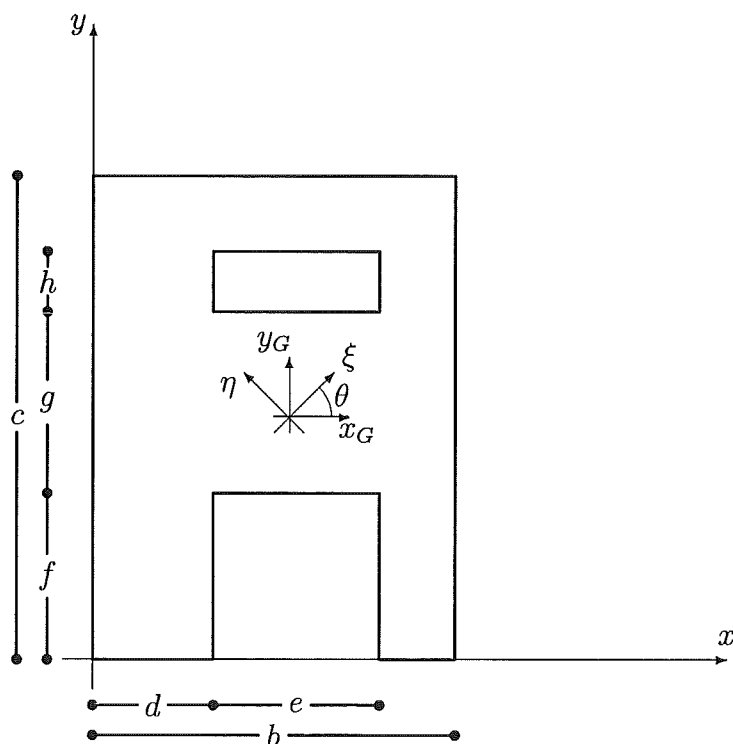
$$v_C = -b\delta\varphi_2; u_B = +b\delta\varphi_2 = +2b\delta\varphi_1$$

$$M_C(\hat{u}) = -\frac{3}{2}qb^2; v_B = 0; u_C = b\delta\varphi_2 = 2b\delta\varphi_1$$

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: $b = 3a$; $c = 3a$; $d = a$; $e = 2a$; $f = a$; $g = a$; $h = a$ 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 .



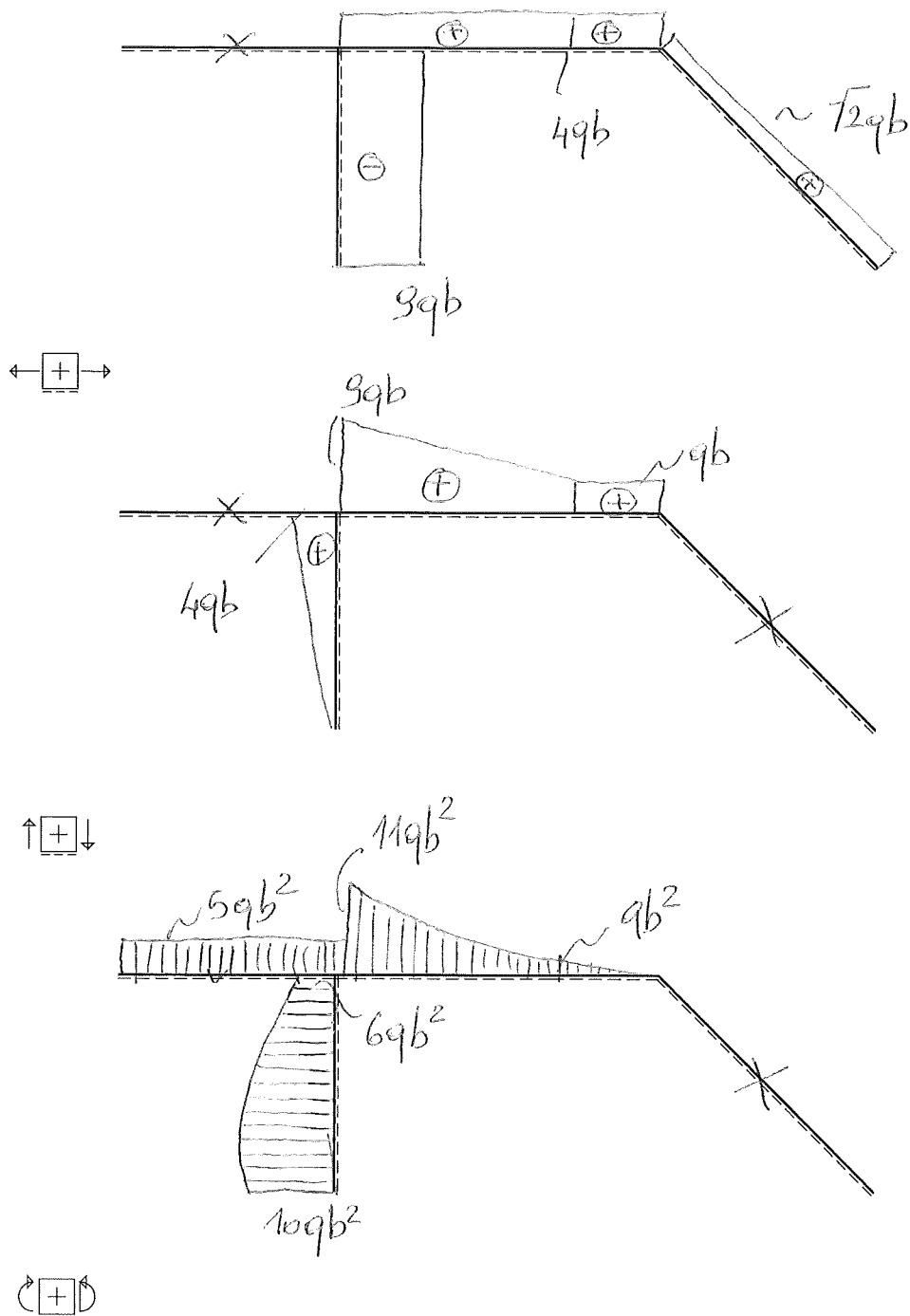
$$S_x = \frac{15}{2}a^3 = 7.50000a^3; S_y = \frac{11}{2}a^3 = 5.50000a^3;$$

$$x_G = \frac{11}{10}a = 1.10000a; y_G = \frac{3}{2}a = 1.50000a;$$

$$J_{xG} = \frac{29}{12}a^4 = 2.41667a^4; J_{yG} = \frac{217}{60}a^4 = 3.61667a^4;$$

$$J_{xGyG} = 0; \tan 2\theta = 0 \quad \left(\theta = \frac{\pi}{2} = 90^\circ \right);$$

$$J_\xi = J_{\max} = \frac{217}{60}a^4 = 3.61667a^4; J_\eta = J_{\min} = \frac{29}{12}a^4 = 2.41667a^4;$$



$V_A (\uparrow) = \dots 3qb \dots$				$M_A (\curvearrowright) = \dots 10qb^2 \dots$				$H_F (\Rightarrow) = \dots qb \dots$				$V_F (\uparrow) = \dots -qb \dots$			
$N_{AC} = \dots -8qb \dots$				$T_{AC} = \dots 2qx_1 \dots$				$M_{AC} = \dots -10qb^2 + qx_1^2 \dots$							
$N_{BC} = \dots 0 \dots$				$T_{BC} = \dots 0 \dots$				$M_{BC} = \dots -5qb^2 \dots$							
$N_{CD} = \dots 4qb \dots$				$T_{CD} = \dots 9qb - 4qx_3 \dots$				$M_{CD} = \dots -11qb^2 + 9qb x_3 - 2qx_3^2 \dots$							
$N_{DE} = \dots 4qb \dots$				$T_{DE} = \dots qb \dots$				$M_{DE} = \dots \int -qb^2 + qbx_4 \dots$							
$N_{FE} = \dots \sqrt{2}qb \dots$				$T_{FE} = \dots 0 \dots$				$M_{FE} = \dots 0 \dots$							