



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

UNIVERSITÀ DI ROMA LA SAPIENZA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE
INGEGNERIA AMBIENTE E TERRITORIO, INGEGNERIA DELLA SICUREZZA

◆
INSEGNAMENTO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

a.a. 2019-2020
prof. Paolo Casini

Prova d'esonero del 20.12.2019

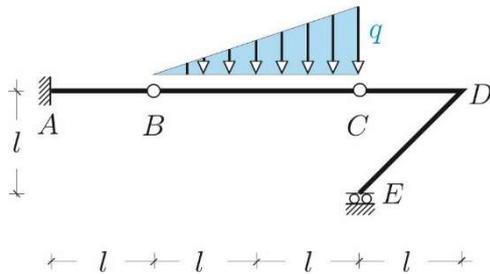
Problema 1. Con riferimento alla *struttura isostatica* riportata in Fig. 1 si chiede di: **a)** verificarne sinteticamente l'isostaticità; **b)** determinare le reazioni vincolari e tracciare i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione.

Problema 2. **a)** Studiare la struttura iperstatica di Fig. 2 facendo uso del *metodo delle forze*. **b)** Esibire almeno tre sistemi isostatici distinti. **c)** (*facoltativo*) Calcolare come si modifica l'incognita iperstatica se l'incastro E è soggetto ad un cedimento angolare orario di modulo $\bar{\varphi}$. Si assumano le travi puramente flessibili (cioè inestensibili e indeformabili a taglio) con rigidità flessionale El uniforme.

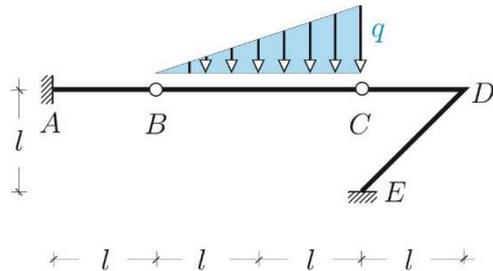
Problema 3. Si consideri il problema della *flessione e taglio* (flessione non uniforme) in un cilindro di Saint Venant la cui sezione è riportata in Fig. 3. Applicando la teoria approssimata di Jourawsky: **a)** studiare l'andamento delle tensioni tangenziali dovute ad una forza di taglio *perpendicolare* all'asse di simmetria y ; **b)** determinare la posizione del centro di taglio. La sezione è sottile con spessore costante s e $I_y = \frac{2}{3}(2 + 5\sqrt{5})sb^3 = 8.8 sb^3$.

Problema 4. (*Facoltativo*) Si consideri il problema della *torsione uniforme* per il cilindro di Saint Venant in Fig. 4, nell'ipotesi di sezione sottile chiusa (riportata in Fig. 4a) e di sezione sottile aperta (riportata in Fig. 4b). In entrambi i casi si chiede di determinare: l'andamento delle tensioni tangenziali, l'inerzia torsionale I_t della sezione, l'angolo di rotazione $\theta(l)$ della sezione in B intorno all'asse del cilindro. Confrontare i risultati ottenuti per le due sezioni nel caso $s = b/10$.

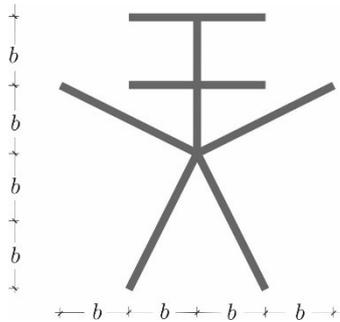
1



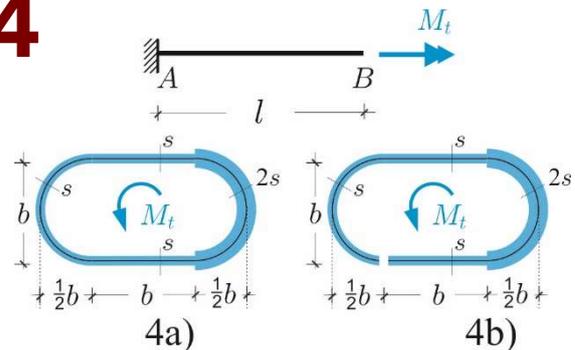
2



3



4



COGNOME.....
NOME.....
MAT.

Lasciare libero questo spazio



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

UNIVERSITÀ DI ROMA LA SAPIENZA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE
INGEGNERIA AMBIENTE E TERRITORIO, INGEGNERIA DELLA SICUREZZA



INSEGNAMENTO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

a.a. 2019-2020

prof. Paolo Casini

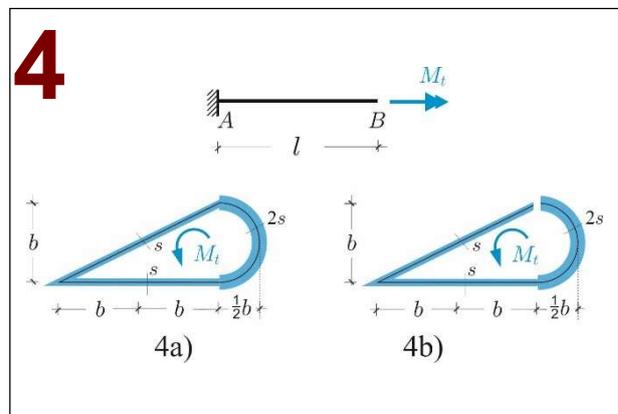
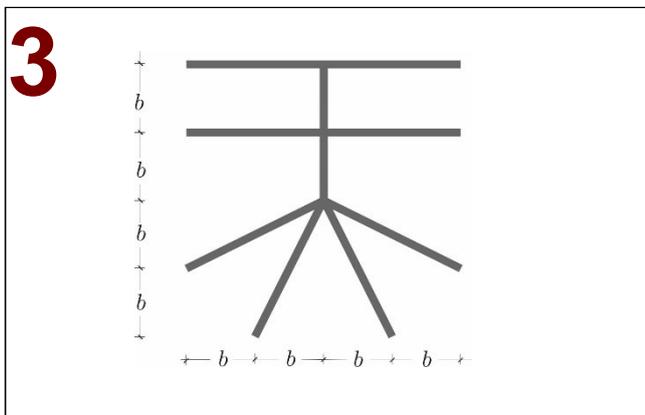
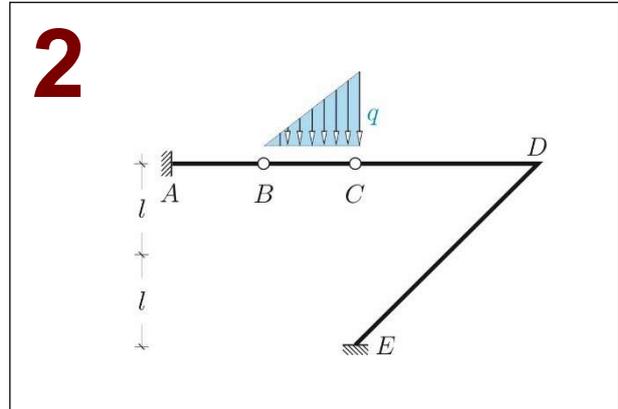
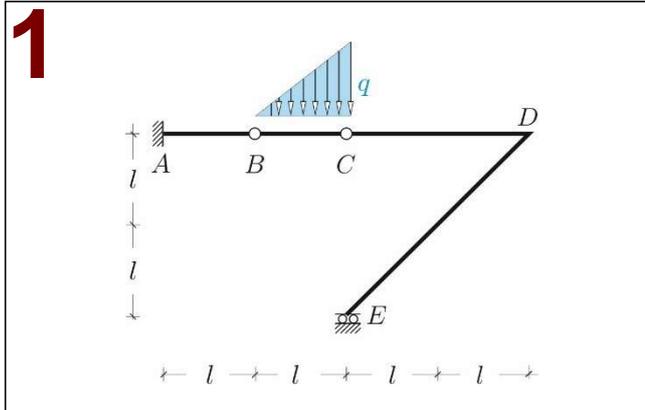
Prova d'esonero del 20.12.2019

Problema 1. Con riferimento alla *struttura isostatica* riportata in Fig. 1 si chiede di: **a)** verificarne sinteticamente l'isostaticità; **b)** determinare le reazioni vincolari e tracciare i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione.

Problema 2. **a)** Studiare la struttura iperstatica di Fig. 2 facendo uso del *metodo delle forze*. **b)** Esibire almeno tre sistemi isostatici distinti. **c)** (*facoltativo*) Calcolare come si modifica l'incognita iperstatica se l'incastro E è soggetto ad un cedimento angolare antiorario di modulo $\bar{\varphi}$. Si assumano le travi puramente flessibili (cioè inestensibili e indeformabili a taglio) con rigidezza flessionale EI uniforme.

Problema 3. Si consideri il problema della *flessione e taglio* (flessione non uniforme) in un cilindro di Saint Venant la cui sezione è riportata in Fig. 3. Applicando la teoria approssimata di Jourawsky: **a)** studiare l'andamento delle tensioni tangenziali dovute ad una forza di taglio *perpendicolare* all'asse di simmetria y ; **b)** determinare la posizione del centro di taglio. La sezione è sottile con spessore costante s e $I_y = \frac{2}{3}(16 + 5\sqrt{5})sb^3 = 18.1 sb^3$.

Problema 4. (*Facoltativo*) Si consideri il problema della *torsione uniforme* per il cilindro di Saint Venant in Fig. 4, nell'ipotesi di sezione sottile chiusa (riportata in Fig. 4a) e di sezione sottile aperta (riportata in Fig. 4b). In entrambi i casi si chiede di determinare: l'andamento delle tensioni tangenziali, l'inerzia torsionale I_t della sezione, l'angolo di rotazione $\theta(l)$ della sezione in B intorno all'asse del cilindro. Confrontare i risultati ottenuti per le due sezioni nel caso $s = b/10$.



COGNOME.....
NOME.....
MAT.

Lasciare libero questo spazio



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

UNIVERSITÀ DI ROMA LA SAPIENZA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE
INGEGNERIA AMBIENTE E TERRITORIO, INGEGNERIA DELLA SICUREZZA



INSEGNAMENTO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

a.a. 2019-2020

prof. Paolo Casini

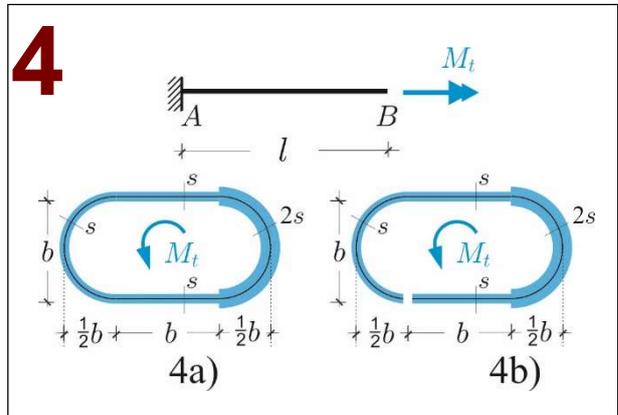
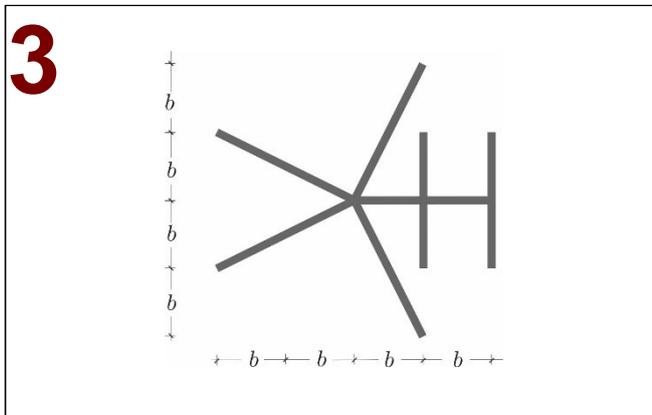
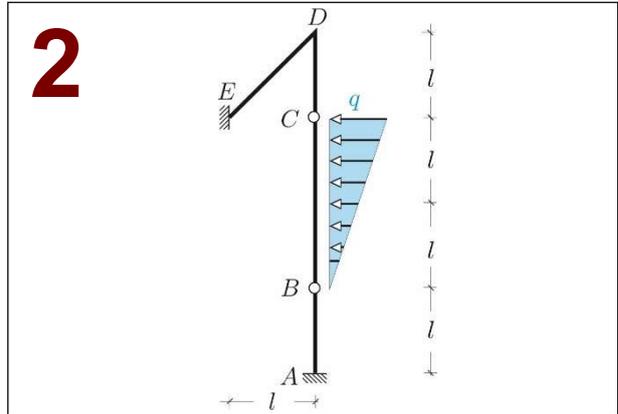
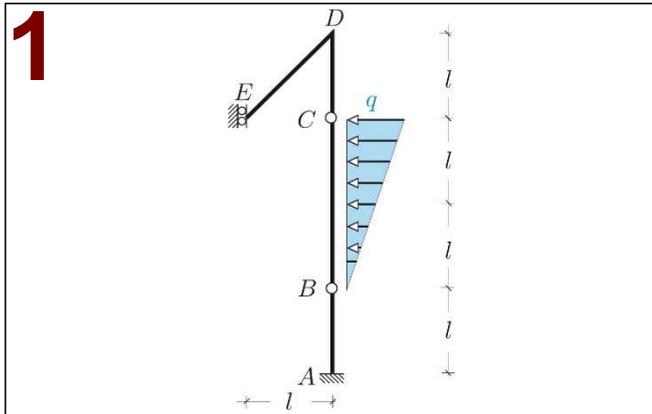
Prova d'esonero del 20.12.2019

Problema 1. Con riferimento alla *struttura isostatica* riportata in Fig. 1 si chiede di: **a)** verificarne sinteticamente l'isostaticità; **b)** determinare le reazioni vincolari e tracciare i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione.

Problema 2. **a)** Studiare la struttura iperstatica di Fig. 2 facendo uso del *metodo delle forze*. **b)** Esibire almeno tre sistemi isostatici distinti. **c)** (*facoltativo*) Calcolare come si modifica l'incognita iperstatica se l'incastro E è soggetto ad un cedimento angolare orario di modulo $\bar{\varphi}$. Si assumano le travi puramente flessibili (cioè inestensibili e indeformabili a taglio) con rigidezza flessionale EI uniforme.

Problema 3. Si consideri il problema della *flessione e taglio* (flessione non uniforme) in un cilindro di Saint Venant la cui sezione è riportata in Fig. 3. Applicando la teoria approssimata di Jourawsky: **a)** studiare l'andamento delle tensioni tangenziali dovute ad una forza di taglio *perpendicolare* all'asse di simmetria x ; **b)** determinare la posizione del centro di taglio. La sezione è sottile con spessore costante s e $I_x = \frac{2}{3}(2 + 5\sqrt{5})sb^3 = 8.8 sb^3$.

Problema 4. (*Facoltativo*) Si consideri il problema della *torsione uniforme* per il cilindro di Saint Venant in Fig. 4, nell'ipotesi di sezione sottile chiusa (riportata in Fig. 4a) e di sezione sottile aperta (riportata in Fig. 4b). In entrambi i casi si chiede di determinare: l'andamento delle tensioni tangenziali, l'inerzia torsionale I_t della sezione, l'angolo di rotazione $\theta(l)$ della sezione in B intorno all'asse del cilindro. Confrontare i risultati ottenuti per le due sezioni nel caso $s = b/10$.



COGNOME.....

NOME.....

MAT.

Lasciare libero questo spazio



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

UNIVERSITÀ DI ROMA LA SAPIENZA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE
INGEGNERIA AMBIENTE E TERRITORIO, INGEGNERIA DELLA SICUREZZA

◆
INSEGNAMENTO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

a.a. 2019-2020
prof. Paolo Casini

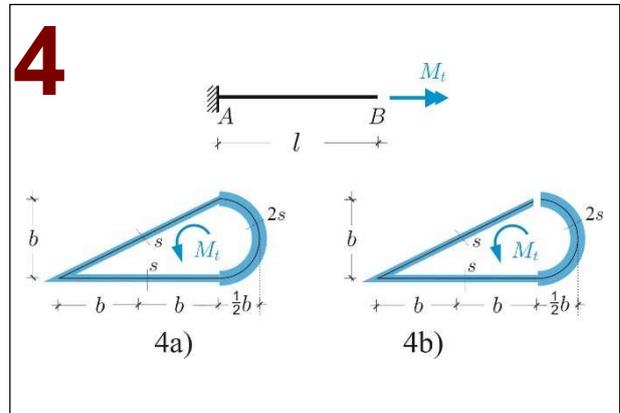
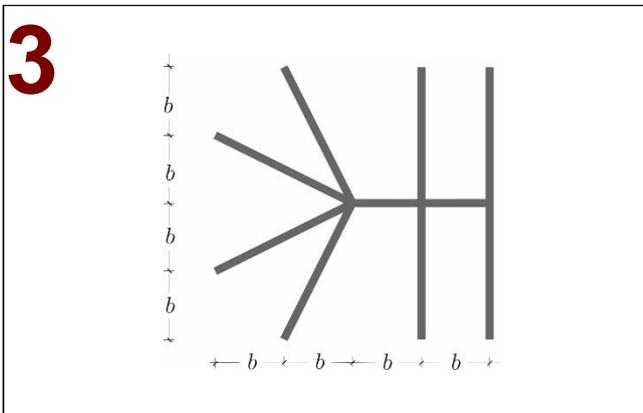
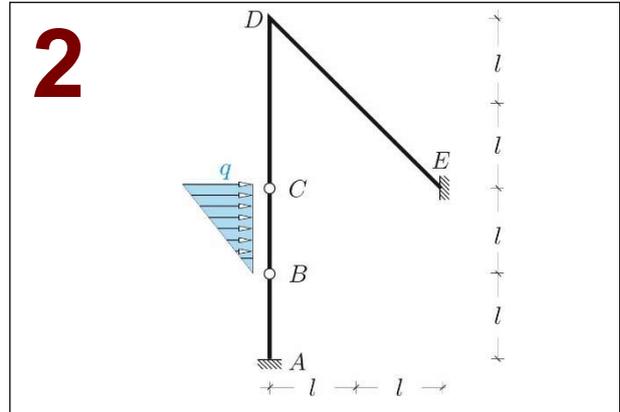
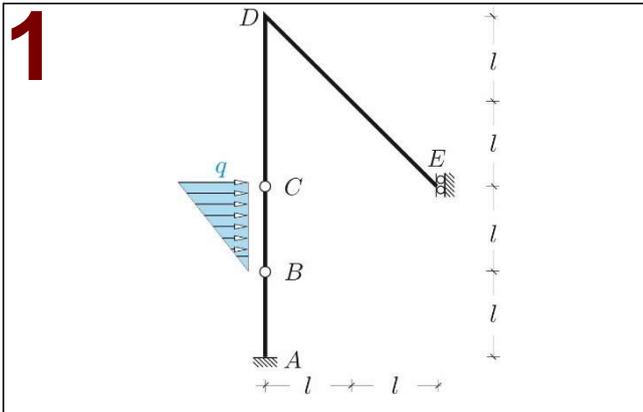
Prova d'esonero del 20.12.2019

Problema 1. Con riferimento alla *struttura isostatica* riportata in Fig. 1 si chiede di: **a)** verificarne sinteticamente l'isostaticità; **b)** determinare le reazioni vincolari e tracciare i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione.

Problema 2. **a)** Studiare la struttura iperstatica di Fig. 2 facendo uso del *metodo delle forze*. **b)** Esibire almeno tre sistemi isostatici distinti. **c)** (*facoltativo*) Calcolare come si modifica l'incognita iperstatica se l'incastro E è soggetto ad un cedimento angolare antiorario di modulo $\bar{\varphi}$. Si assumano le travi puramente flessibili (cioè inestensibili e indeformabili a taglio) con rigidità flessionale EI uniforme.

Problema 3. Si consideri il problema della *flessione e taglio* (flessione non uniforme) in un cilindro di Saint Venant la cui sezione è riportata in Fig. 3. Applicando la teoria approssimata di Jourawsky: **a)** studiare l'andamento delle tensioni tangenziali dovute ad una forza di taglio *perpendicolare* all'asse di simmetria x ; **b)** determinare la posizione del centro di taglio. La sezione è sottile con spessore costante s e $I_x = \frac{2}{3}(16 + 5\sqrt{5})sb^3 = 18.1 sb^3$.

Problema 4. (*Facoltativo*) Si consideri il problema della *torsione uniforme* per il cilindro di Saint Venant in Fig. 4, nell'ipotesi di sezione sottile chiusa (riportata in Fig. 4a) e di sezione sottile aperta (riportata in Fig. 4b). In entrambi i casi si chiede di determinare: l'andamento delle tensioni tangenziali, l'inerzia torsionale I_t della sezione, l'angolo di rotazione $\theta(l)$ della sezione in B intorno all'asse del cilindro. Confrontare i risultati ottenuti per le due sezioni nel caso $s = b/10$.



COGNOME.....
NOME.....
MAT.

Lasciare libero questo spazio