

## COMPITO B

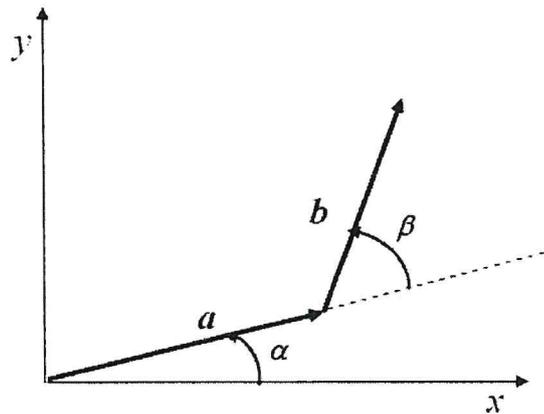
QUESITI "GEOMETRIA DELLE MASSE E SCIENZA DELLE COSTRUZIONI" (obbligatori)

S1.B)

Due vettori  $a$  e  $b$  hanno lo stesso modulo  $m$ . Essi sono orientati come in figura e la loro risultante è  $r$ .

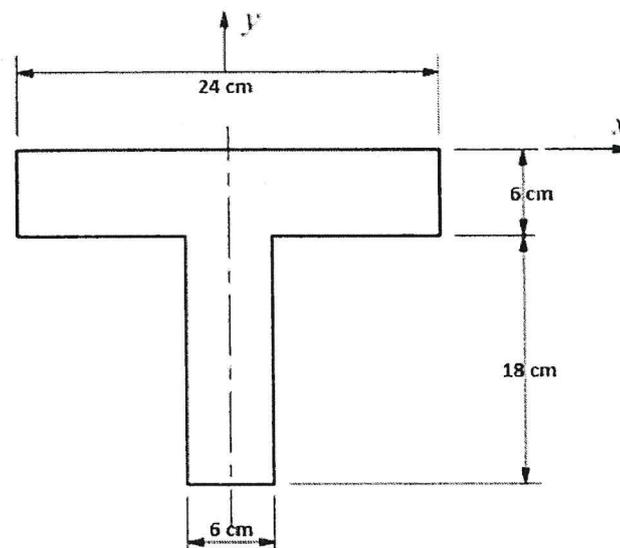
Determinare:

- le componenti di  $r$  secondo i due assi  $x$  e  $y$
- il modulo di  $r$
- l'angolo che  $r$  forma con l'asse  $x$  (graficamente)



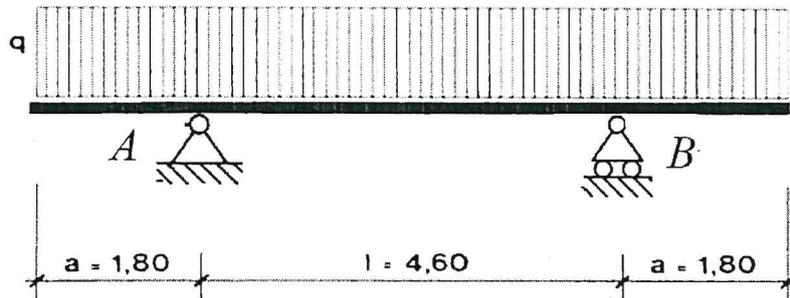
S2.B)

Calcolare le coordinate del baricentro della figura piana di seguito rappresentata rispetto al sistema di assi cartesiani.



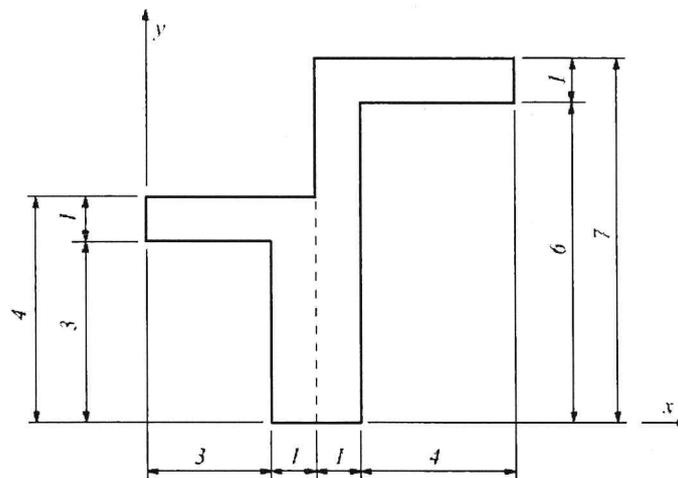
S3.B)

La trave rappresentata in figura è gravata di un carico  $q$  uniformemente ripartito pari a 18 kN/m. Calcolare le reazioni vincolari e disegnare qualitativamente i diagrammi del taglio e del momento.



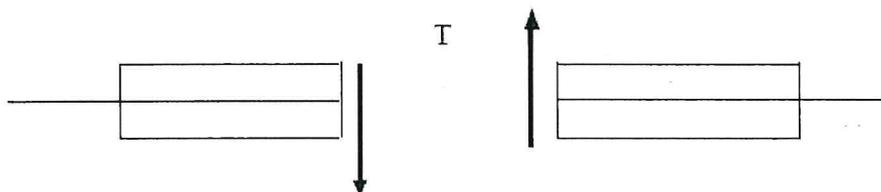
S4.B)

Calcolare il momento d'inerzia rispetto all'asse  $x$  per la figura piana di seguito rappresentata. Le misure riportate si intendono in cm.



S5.B)

Fornire la definizione di sforzo di taglio applicato ai concetti rappresentati in figura. Esprimere qualitativamente la differenza tra la tensione tangenziale ( $\tau$ ) e quella normale ( $\sigma$ ). (RISPOSTA SINTETICA, MAX. 7 RIGHE)



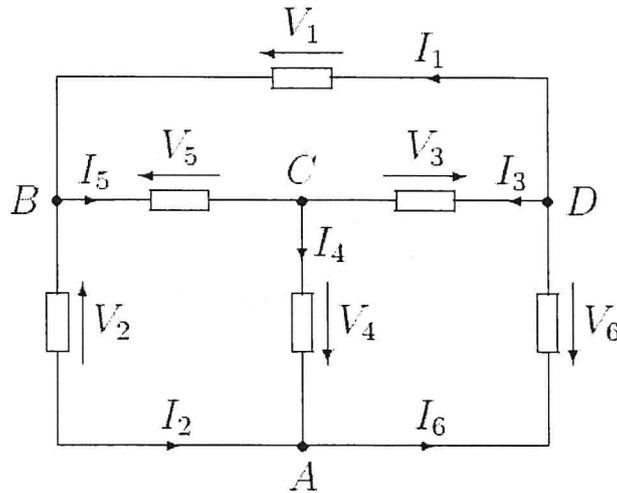
*Handwritten notes and signatures at the bottom right of the page.*

**QUESITI SUL TEMA "ELETTROTECNICA E IMPIANTI" (a scelta del candidato uno solo tra i temi Elettrotecnica e impianti, Meccanica e Macchine, Idraulica)**

**E1.B)**

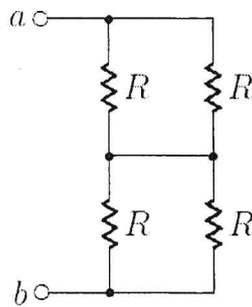
Si consideri il circuito di figura, ove sono indicati i valori che alcune tensioni e correnti assumono ad un istante  $t_0$ . Applicando le leggi di Kirchhoff delle tensioni e delle correnti, si determinino i valori delle altre tensioni e correnti al medesimo istante  $t_0$  ( $V_1, V_2, V_3, I_1, I_2, I_4$ ), dati:

$V_4 = 7 \text{ V}$ ,  $V_5 = 9 \text{ V}$ ,  $V_6 = 8 \text{ V}$ ,  $I_3 = 6 \text{ A}$ ,  $I_5 = 8 \text{ A}$  e  $I_6 = 7 \text{ A}$ .



**E2.B)**

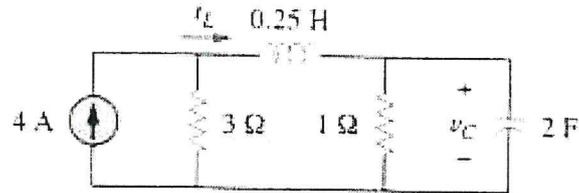
Dato il circuito in figura, determinare la resistenza equivalente  $R_{ab}$  tra i morsetti  $a$  e  $b$ .



*Handwritten signatures and marks at the bottom right of the page.*

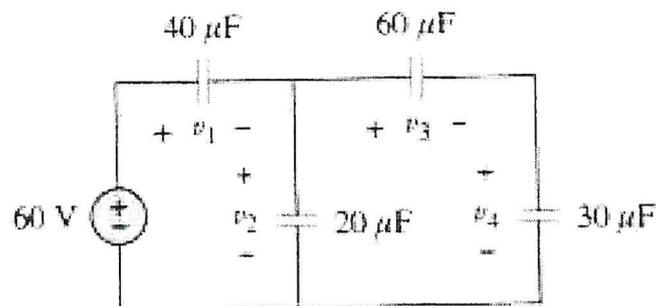
**E3.B)**

Determinare  $v_C$ ,  $i_L$  e l'energia immagazzinata nel condensatore e nell'induttore nel circuito in figura in regime stazionario.



**E4.B)**

Determinare la tensione su ciascuno dei quattro condensatori del circuito in figura.



**E5.B)**

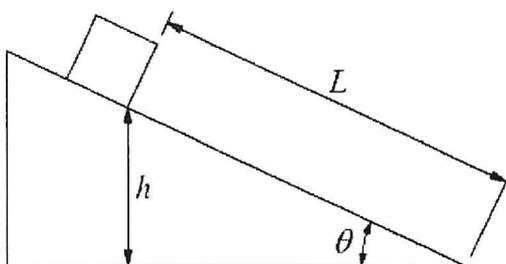
Enunciare il "Principio di sovrapposizione degli effetti" con applicazione all'ambito dell'elettrotecnica. (RISPOSTA SINTETICA, MAX. 7 RIGHE)

*Handwritten notes and signatures at the bottom right of the page.*

**QUESITI SUL TEMA "MECCANICA E MACCHINE"** (a scelta del candidato uno solo tra i temi Elettrotecnica e impianti, Meccanica e Macchine, Idraulica)

**M1.B)**

Una cassa di massa  $m$  pari a 10 kg scivola, in assenza di attrito, lungo un piano inclinato di altezza  $h$  pari a 4 m per una distanza  $L$  pari a 10 m. Determinare l'accelerazione  $a$  alla quale è soggetta la cassa alla base del piano.

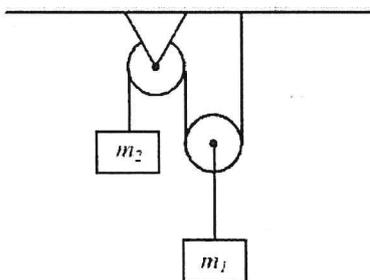


**M2.B)**

Un vagone ferroviario di massa  $m_1$  pari a 30 t che viaggia alla velocità  $v_1$  pari a 1,8 m/s raggiunge e urta un altro vagone di massa  $m_2$  pari a 22 t che viaggia nella stessa direzione alla velocità  $v_2$  pari a 0,8 m/s. Calcolare la velocità dei vagoni e la perdita di energia cinetica in caso di urto anelastico con i vagoni che rimangono agganciati.

**M3.B)**

Le masse  $m_1$  e  $m_2$  schematizzate in figura sono collegate da un cavo. Nell'ipotesi che le carrucole siano lisce, calcolare l'accelerazione delle due masse e la tensione  $T$  alla quale è soggetto il cavo (espressa in Newton), assumendo  $m_1$  pari a 6 kg e  $m_2$  pari a 1 kg



**M4.B)**

Una sfera di metallo di massa  $m_s$  pari a 150 g, alla temperatura iniziale  $T_{is}$  pari a 80 °C, viene immersa in un bagno di acqua di massa  $m_a$  pari a 250 g, che si trova alla temperatura iniziale  $T_{ia}$  pari a 30 °C. La temperatura finale del bagno termico  $T_{fa}$  è pari a 20 °C. Calcolare la capacità termica  $C$  [J/°C] della sfera. Il calore specifico  $c$  per l'acqua è pari a 4,186 kJ/kg·K.

**M5.B)**

Illustrare i meccanismi di trasmissione del calore per convezione e irraggiamento evidenziandone le differenze. (RISPOSTA SINTETICA, MAX. 7 RIGHE).

QUESITI SUL TEMA "IDRAULICA" (a scelta del candidato uno solo tra i temi Elettrotecnica e impianti, Meccanica e Macchine, Idraulica)

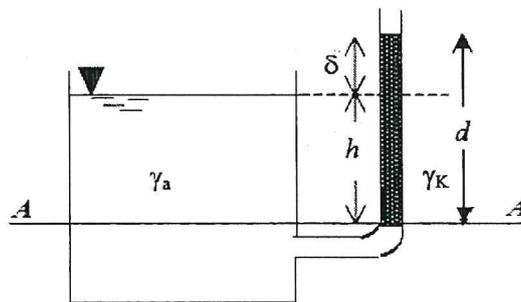
**1.B)**

Con riferimento alla figura seguente, calcolare la differenza  $\delta$  di quota delle superfici libere dell'acqua e del kerosene, assumendo i seguenti valori:

$$\gamma_a = 9806 \text{ N/m}^3 \text{ (peso specifico dell'acqua)}$$

$$\gamma_K = 8040 \text{ N/m}^3 \text{ (peso specifico del kerosene)}$$

$$d = 2 \text{ m}$$



**2.B)**

Una boa galleggia sulla superficie del mare affondando per 1/3 del proprio volume. Calcolare la densità della sostanza di cui è fatta la boa, assumendo la densità dell'acqua di mare  $d = 1025 \text{ kg/m}^3$

**3.B)**

In un tubo del diametro  $\phi_t$  pari a 5 cm l'acqua scorre alla velocità  $v$  pari a 1,5 m/s. Con quale velocità fluirà dal rubinetto di diametro  $\phi_r$  pari a 2,5 cm che si trova nella parte finale del tubo stesso?

**4.B)**

Si calcoli la potenza utile  $N_u$  di una pompa che ha prevalenza  $H = 111,0 \text{ m}$  utilizzata per trasportare un liquido avente densità  $d = 920 \text{ kg/m}^3$  garantendo una portata  $Q = 250 \text{ l/min}$ .

**5.B)**

Definire il significato di perdite di carico localizzate proponendo anche degli esempi. (RISPOSTA SINTETICA, MAX. 7 RIGHE)