

## COMPITO A

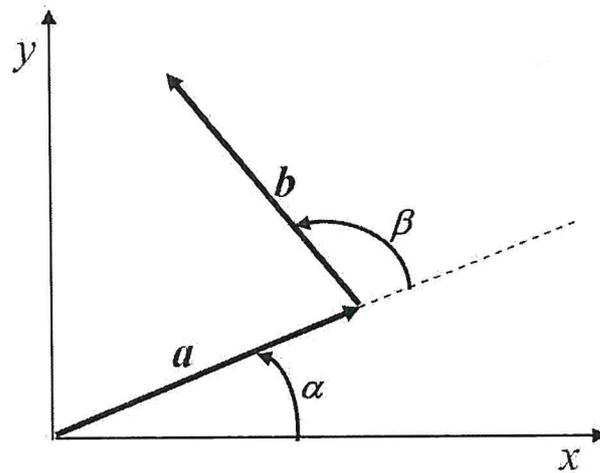
### QUESITI SUL TEMA "GEOMETRIA DELLE MASSE E SCIENZA DELLE COSTRUZIONI" (obbligatori)

#### S1.A)

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

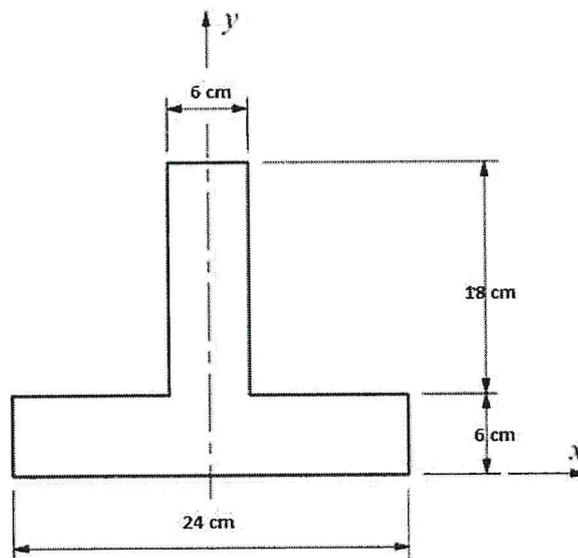
Determinare:

- 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.A)

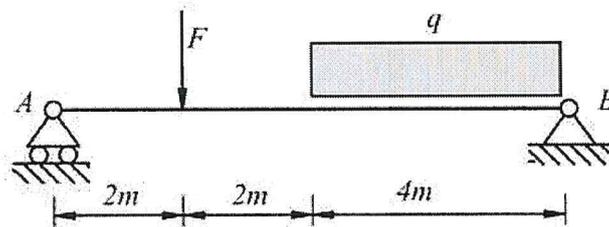
Calcolare le coordinate del baricentro della figura piana di seguito rappresentata rispetto al sistema di assi cartesiani.



**S3.A)**

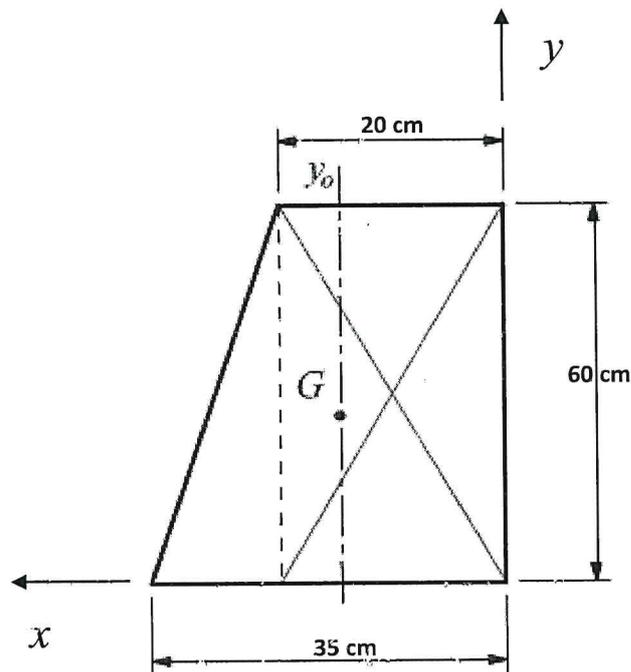
La trave rappresentata in figura è gravata di un carico  $q$  uniformemente ripartito pari a 3 kN/m e di un carico puntuale  $F$  pari a 3 kN.

Calcolare le reazioni vincolari e disegnare qualitativamente i diagrammi del taglio e del momento.



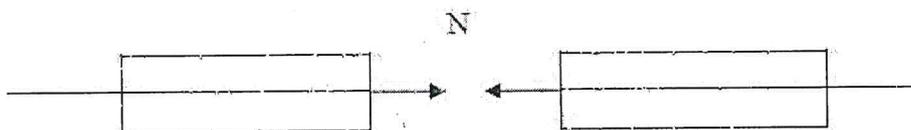
**S4.A)**

Calcolare il momento d'inerzia rispetto all'asse baricentrico verticale  $y_0$  della figura piana di seguito rappresentata



**S5.A)**

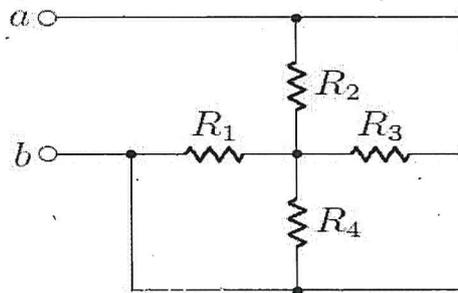
Fornire la definizione di sforzo normale applicato ai conci rappresentati in figura. Esprimere qualitativamente la differenza tra la tensione normale ( $\sigma$ ) e quella tangenziale ( $\tau$ ). (RISPOSTA SINTETICA, MAX. 7 RIGHE)



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

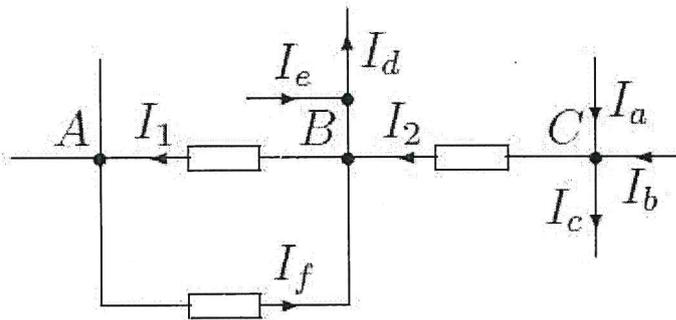
**E1.A)**

Dato il circuito in figura, determinare la resistenza equivalente  $R_{ab}$  tra i morsetti a e b. Siano dati  $R_1=60 \Omega$ ,  $R_2= 10 \Omega$ ,  $R_3= 30 \Omega$  ed  $R_4= 60 \Omega$



**E2.A)**

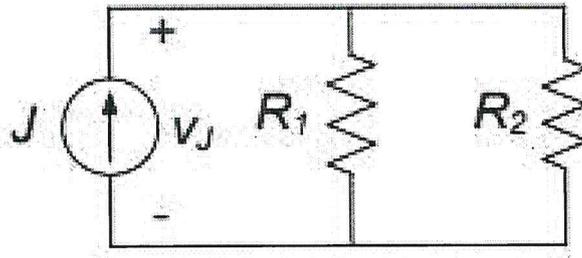
Con riferimento al circuito di figura e facendo uso della legge di Kirchhoff delle correnti, si calcolino le correnti incognite ( $I_1$  e  $I_2$ ). Siano dati  $I_a = 8 \text{ A}$ ,  $I_b = -2 \text{ A}$ ,  $I_c = 5 \text{ A}$ ,  $I_d = -6 \text{ A}$ ,  $I_e = 8 \text{ A}$ , e  $I_f = 10 \text{ A}$ .



E3.A)

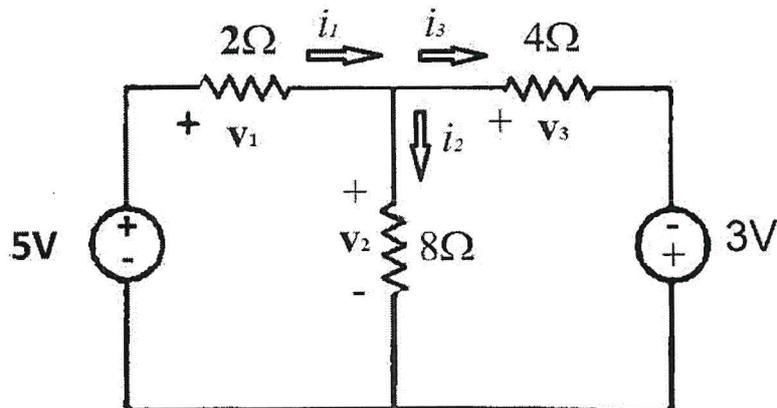
Nel circuito in esame il generatore di corrente fornisce una corrente  $J = 4$  A.

Se i resistori valgono,  $R_1 = 10$  Ohm e  $R_2 = 30$  Ohm, calcolare la tensione ai morsetti del generatore di corrente  $V_J$  e la potenza  $P$  erogata dal generatore di corrente.



E4.A)

Calcolare le tensioni  $V_1, V_2, V_3$  e le correnti  $i_1, i_2, i_3$  nel circuito rappresentato in figura.



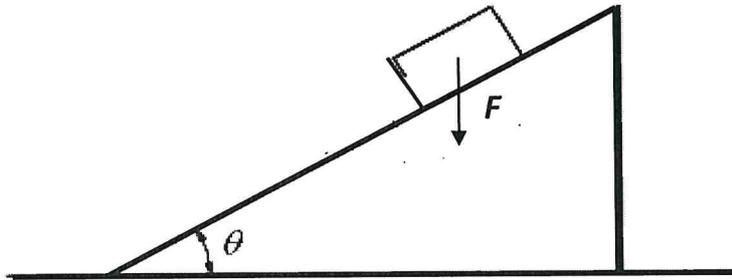
E5.A)

Descrivere l'enunciato della "Legge di Coulomb". (RISPOSTA SINTETICA, MAX. 7 RIGHE)

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

**M1.A)**

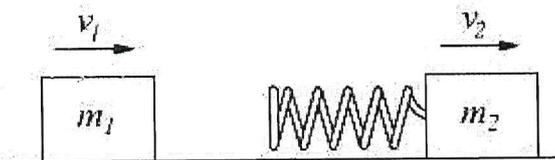
Un prisma in metallo è appoggiato su un piano inclinato di un angolo  $\theta$  pari a  $30^\circ$  rispetto al piano orizzontale. Determinare la componente normale al piano inclinato ( $F_n$ ) e la componente tangenziale al piano inclinato ( $F_t$ ) della forza  $F$ , se il prisma pesa 60 N.



**M2.A)**

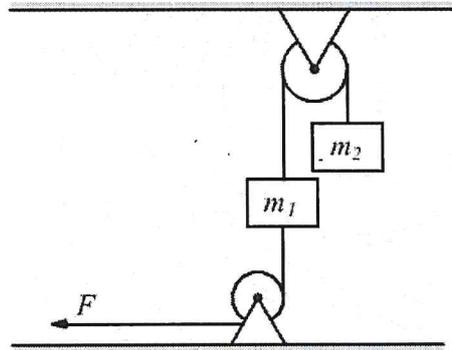
Un blocco di massa  $m_1$  pari a 3 kg scivola su un piano privo di attrito alla velocità di 12 m/s. Davanti ad esso vi è un blocco di massa  $m_2$  pari a 7 kg che si muove alla velocità di 4 m/s nella stessa direzione e nello stesso verso. Una molla, avente massa trascurabile e costante elastica  $k$  pari a 11,4 N/cm, è fissata sul retro del blocco  $m_2$  come in figura.

Determinare la massima compressione (accorciamento) della molla quando i due blocchi si urtano.



**M3.A)**

Calcolare l'accelerazione delle masse  $m_1$  e  $m_2$  schematizzate in figura e la tensione del cavo nel caso in cui  $m_1$  è pari a 60 g,  $m_2$  è pari a 90 g,  $F$  è pari a 1 N.



**M4.A)**

Uno scaldabagno di altezza  $h$  pari a 1.6 m e di diametro  $d$  pari a 60 cm è pieno di acqua alla temperatura iniziale  $T_{ia}$  pari a 20° C.

Determinare il calore necessario per portare l'acqua alla temperatura  $T_{fa}$  pari a 80° C.

Il calore specifico  $c$  per l'acqua è pari a 4,186 kJ/kg·K.

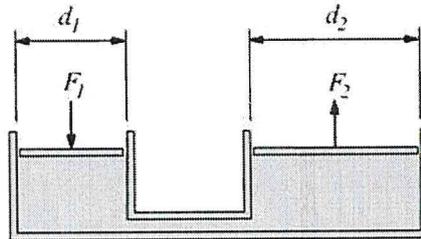
**M5.A)**

Illustrare i meccanismi di trasmissione del calore per conduzione 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.A)**

Determinare il valore della forza  $F_1$  necessaria a sollevare una forza peso  $F_2 = 10.000 \text{ N}$  tramite un torchio idraulico, sapendo che il pistone minore ha un diametro  $d_1$  pari a 50 mm e quello maggiore  $d_2$  pari a 180 mm.



**2.A)**

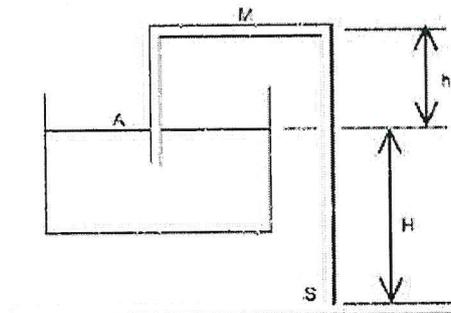
Un fusto metallico vuoto, di massa  $m = 4 \text{ kg}$  e capacità pari a 5 litri, viene completamente immerso attraverso una fune in una vasca piena di olio con densità  $d = 765 \text{ kg/m}^3$ . Calcolare la spinta di Archimede subito dal fusto e la forza di tensione a cui è sottoposta la fune per mantenerlo in equilibrio all'interno del liquido.

**3.A)**

Una pompa idraulica deve sollevare l'acqua di una condotta fino a un serbatoio posto sulla copertura di un grattacielo alto  $h=130 \text{ m}$ . Quale pressione è necessaria per effettuare questa operazione, considerando trascurabili le perdite di carico concentrate e distribuite?

**4.A)**

Nell'ipotesi di liquido perfetto con peso specifico  $\gamma = 8825 \text{ N/m}^3$ , calcolare la portata  $Q$  del sifone rappresentato in figura tenendo conto dei seguenti dati:  $h = 2 \text{ m}$ , diametro del sifone  $D = 0,075 \text{ m}$ ,  $H = 3 \text{ m}$ .



**5.A)**

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