



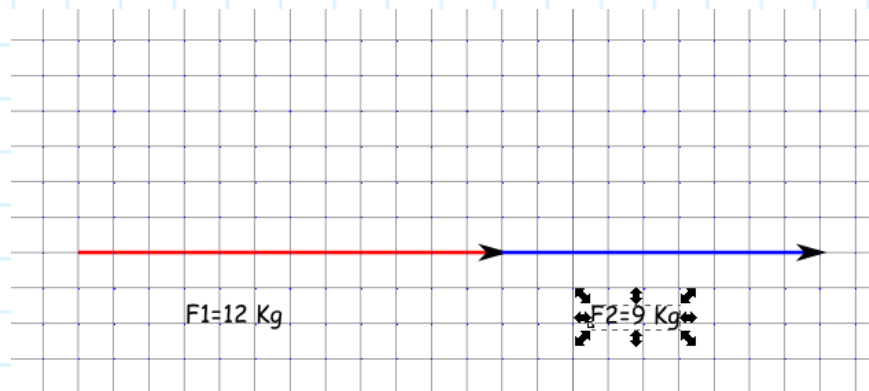
Composizione di forze

- Gianni Bianciardi

(2009/2010)

Composizione di 2 forze con stessa direzione e stesso verso

Sommiamo due forze $F1 = 12$ Kg ed $F2 = 9$ Kg.



Per iniziare porremo le due forze una di seguito all'altra, scegliendo un'opportuna scala grafica, nel disegno $0,5 \text{ cm} = 1 \text{ Kg}$.

Composizione di 2 forze con stessa direzione e stesso verso

Graficamente la forza risultante sarà il vettore che inizia al punto di applicazione della forza F1 e termina alla fine del vettore F2.

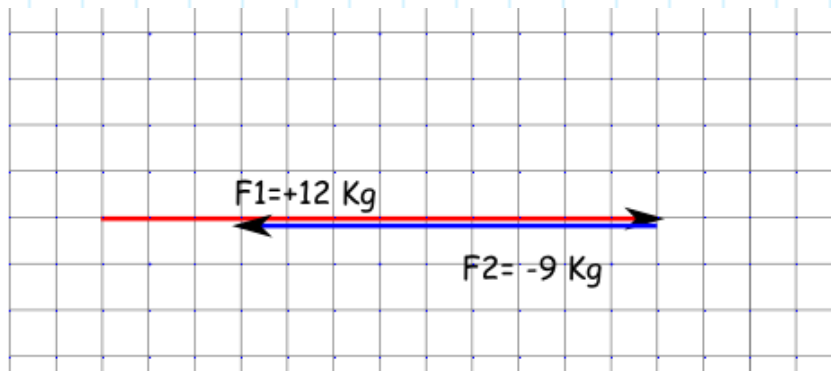
Analiticamente:

$$R = F1 + F2 = 12 + 9 = 21 \text{ Kg}$$



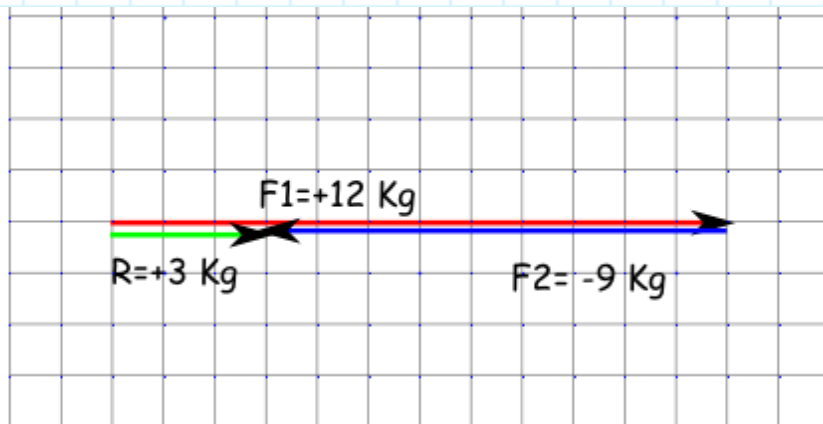
Composizione di 2 forze con stessa direzione e verso opposto

Iniziamo disegnando F_1 , ed al suo termine, con direzione opposta F_2 , scegliendo un'opportuna scala grafica, nel disegno $0,5 \text{ cm} = 1 \text{ Kg}$.



Composizione di 2 forze con stessa direzione e verso opposto

La risultante sarà il segmento R dato dalla differenza tra F_1 ed F_2 , e verso uguale a quello della forza di maggiore intensità, in questo caso F_1 . Misurando in scala il segmento vediamo che $R = 3 \text{ Kg}$

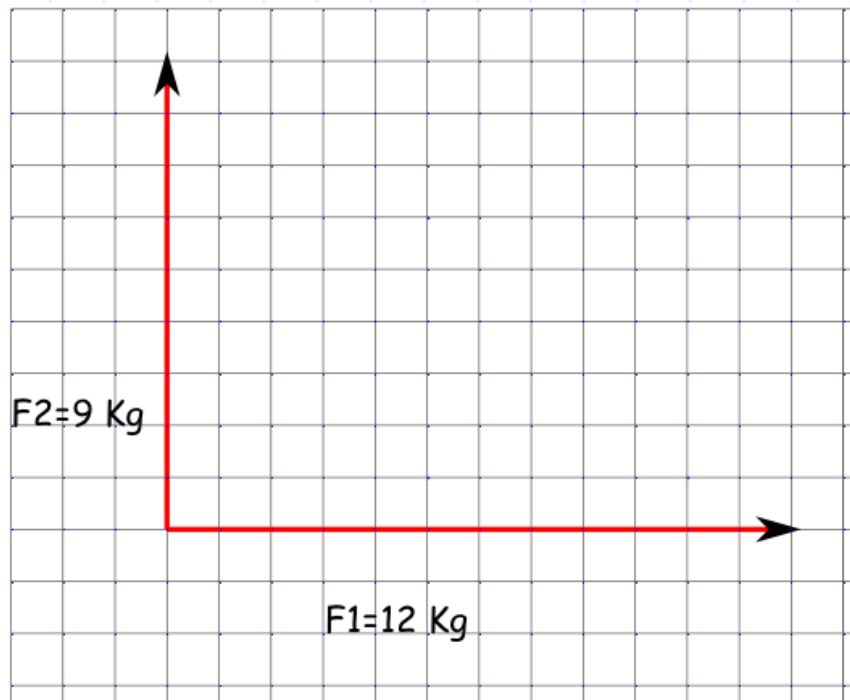


Analiticamente:

$$R = F_1 - F_2 = 12 - 9 = 3 \text{ Kg}$$

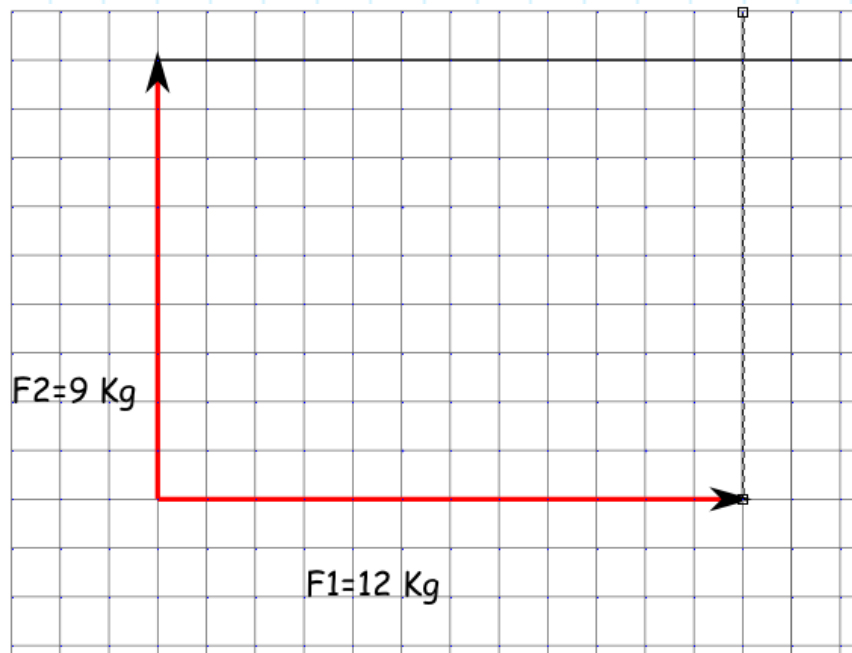
Composizione di 2 forze direzione perpendicolare

Disegniamo F_1 ed F_2 in modo che abbiano lo stesso punto di applicazione, con direzione perpendicolare e scegliendo un'opportuna scala grafica, nel disegno $0,5 \text{ cm} = 1 \text{ Kg}$.



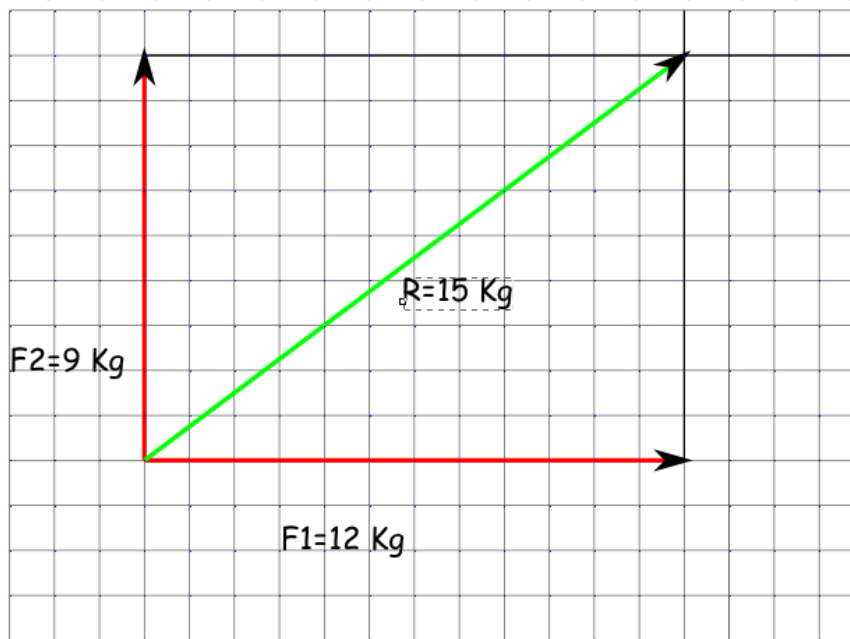
Composizione di 2 forze direzione perpendicolare

Dagli estremi dei 2 vettori tracciamo le rette parallele alle due forze.

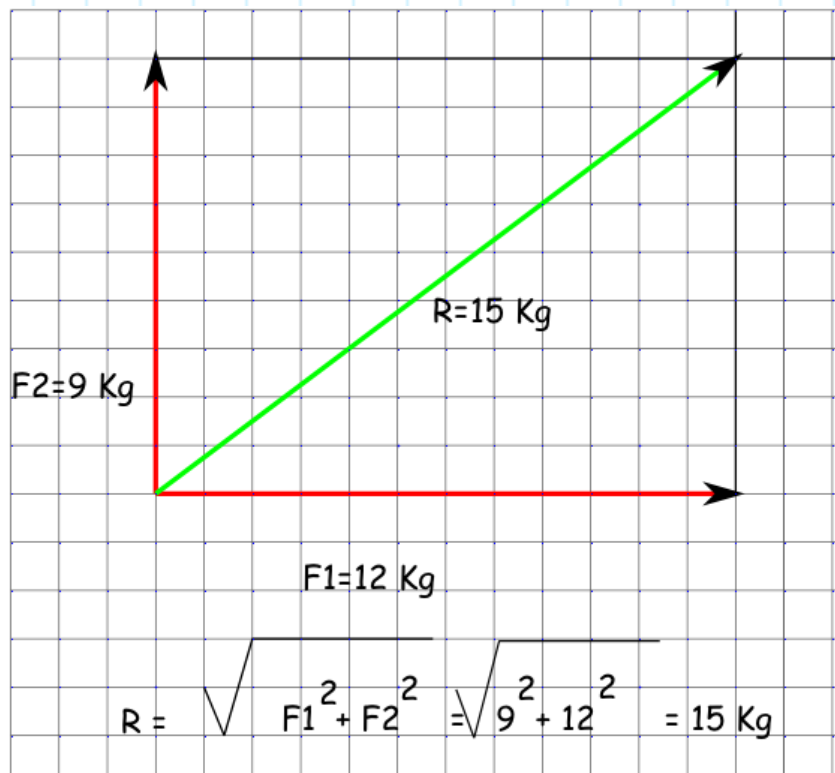


Composizione di 2 forze direzione perpendicolare

Uniamo il punto di applicazione delle forze con il punto di incontro delle 2 semirette. Il segmento così costruito è il vettore della risultante R , che misurato in scala ci dice che $R = 15 \text{ Kg}$.



Composizione di 2 forze direzione perpendicolare

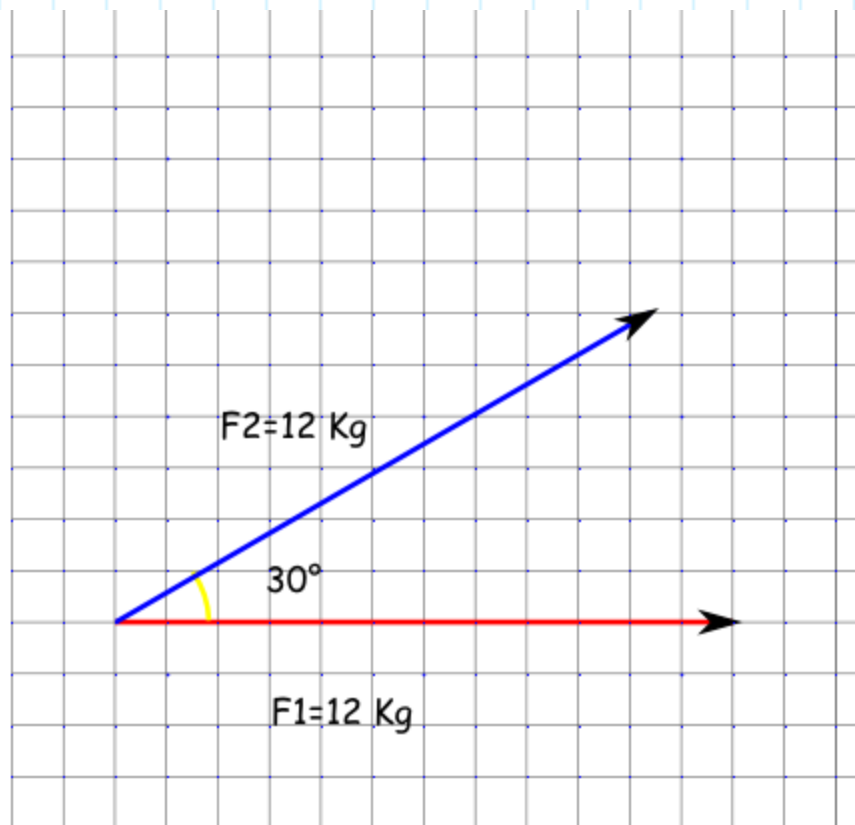


Analiticamente possiamo notare che R è la diagonale del rettangolo con lati $F1$ ed $F2$, pertanto possiamo trovarla con:

$$R = \sqrt{F1^2 + F2^2} = \sqrt{12^2 + 9^2} \\ = 15 \text{ Kg}$$

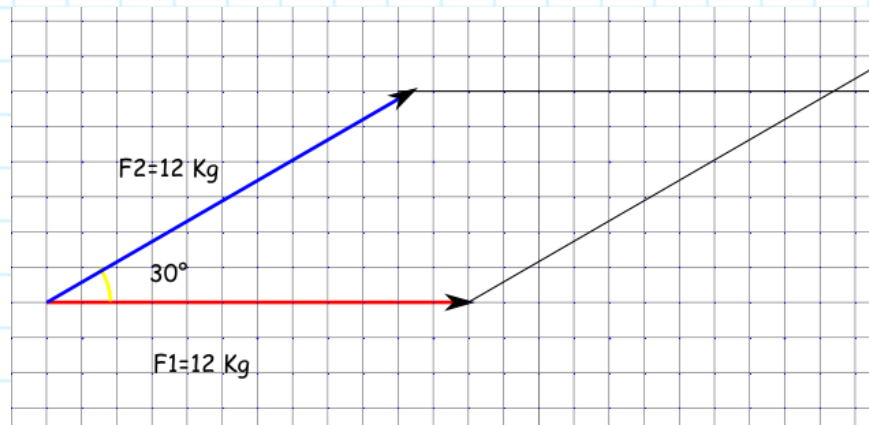
Composizione di due forze di pari intensità le cui direzioni formano un dato angolo

Disegniamo le due forze di pari intensità, prima F_1 , poi aiutandovi con un goniometro F_2 , facendo attenzione che l'angolo formato dalle forze sia quello indicato, in questo caso 30° . Scegliamo un'opportuna scala grafica, nel disegno $0,5 \text{ cm} = 1 \text{ Kg}$.

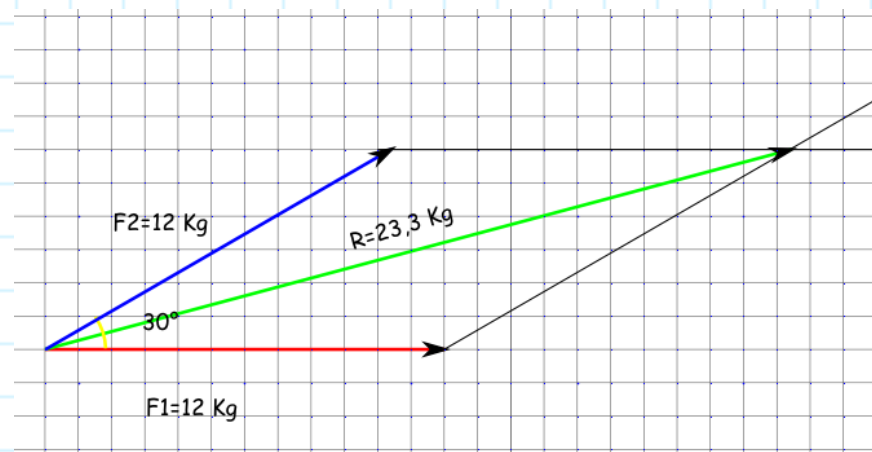


Composizione di due forze di pari intensità le cui direzioni formano un dato angolo

Disegniamo poi al termine dei due vettori le parallele ad F_1 e F_2 , fino a farle incrociare.



Composizione di due forze di pari intensità le cui direzioni formano un dato angolo



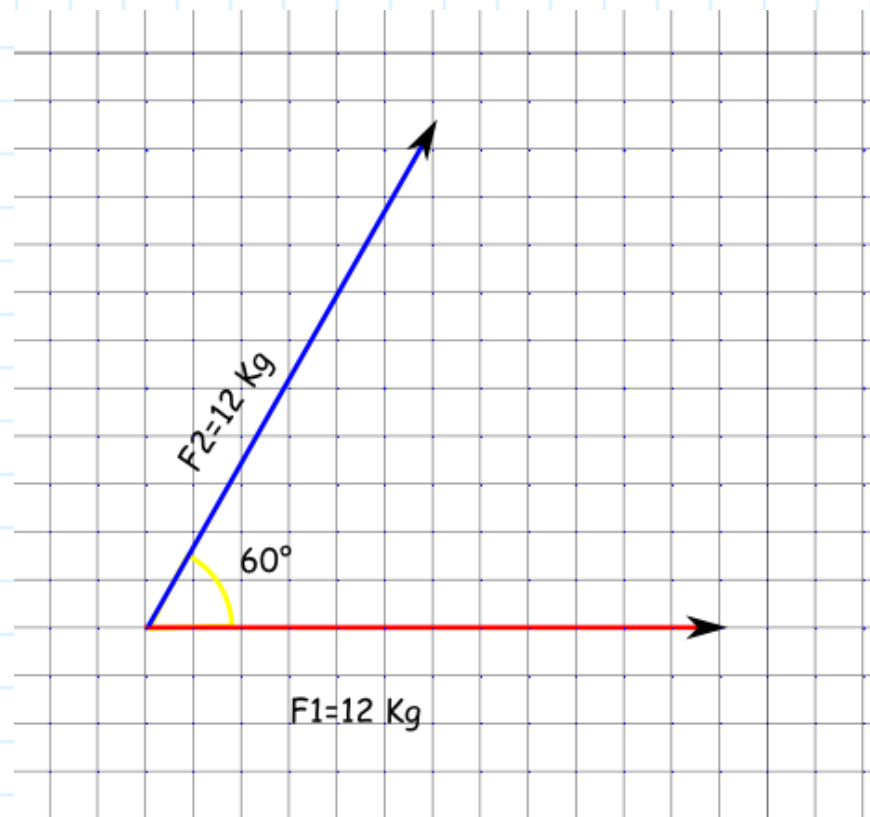
Uniamo il punto di applicazione di F_1 ed F_2 con l'intersezione appena trovata. Il vettore sarà la risultante R , che misurata in scala darà l'intensità della forza. Nel nostro caso $R = 23,3 \text{ kg}$.

Per il momento questo caso lo possiamo risolvere solo graficamente.

Composizione di due forze di pari intensità le cui direzioni formano un angolo di 60°

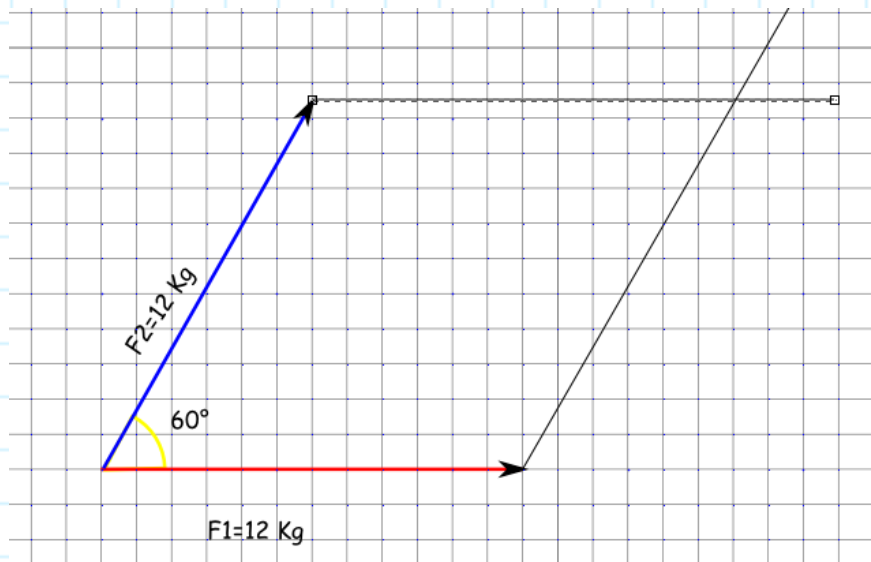
Metodo grafico:

Disegniamo le due forze di pari intensità, prima F_1 , poi aiutandovi con un goniometro F_2 , facendo attenzione che l'angolo formato dalle forze sia quello indicato, in questo caso 60° . Scegliamo un'opportuna scala grafica, nel disegno $0,5 \text{ cm} = 1 \text{ Kg}$.

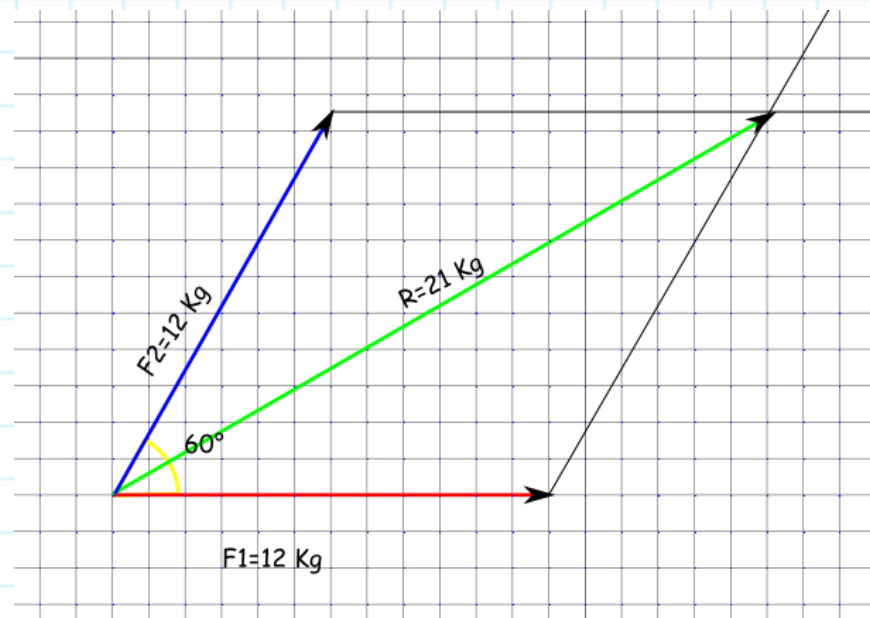


Composizione di due forze di pari intensità le cui direzioni formano un angolo di 60°

Disegniamo poi al termine dei due vettori due semirette parallele ad F_1 e F_2 , fino a trovare il loro punto di incontro.



Composizione di due forze di pari intensità le cui direzioni formano un angolo di 60°



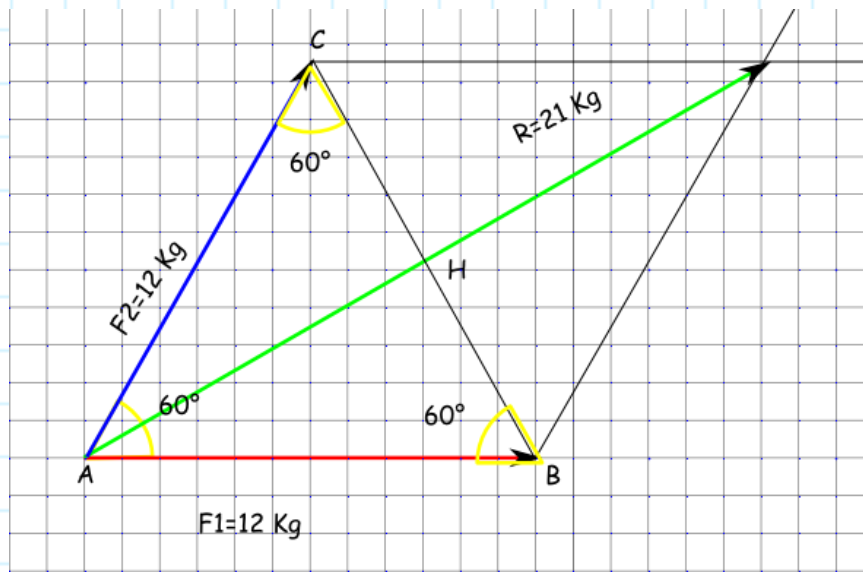
Uniamo il punto di applicazione di F_1 ed F_2 con l'intersezione appena trovata. Il vettore sarà la risultante R , che misurata in scala darà l'intensità della forza. Nel nostro caso $R = 21 \text{ kg}$.

Composizione di due forze di pari intensità le cui direzioni formano un angolo di 60°

METODO ANALITICO

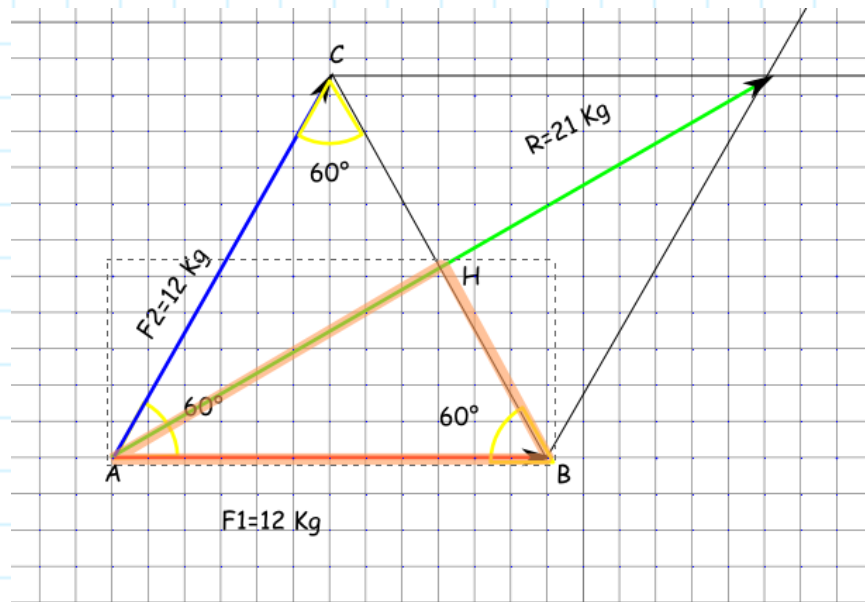
Se osserviamo il triangolo formato dalle 2 forze con i vertici nei punti A, B e C ci accorgiamo che è un triangolo equilatero pertanto $AB = AC = BC$

ovvero $F_1 = F_2 = BC$



Composizione di due forze di pari intensità le cui direzioni formano un angolo di 60°

Il triangolo ABH è un triangolo rettangolo in cui $BH = AB:2$

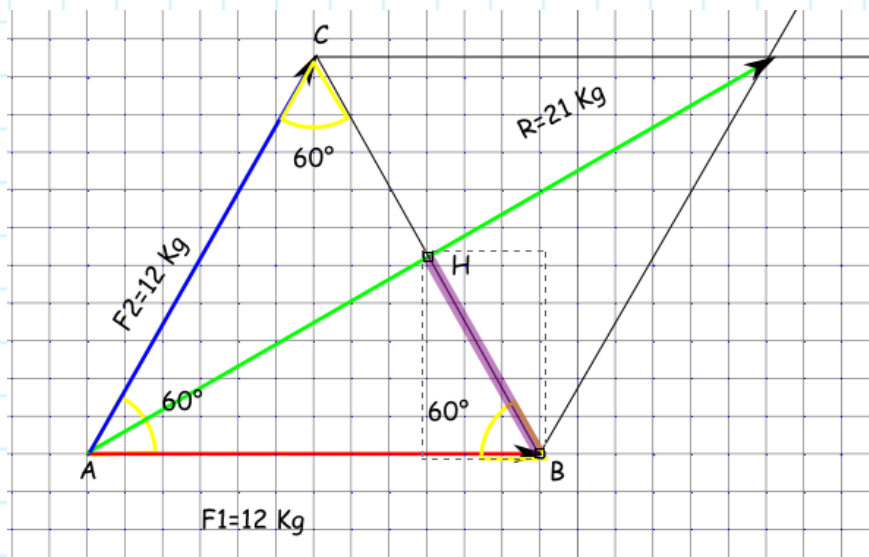


Composizione di due forze di pari intensità le cui direzioni formano un angolo di 60°

Pertanto:

$$BH = 12:2 = 6 \text{ kg}$$

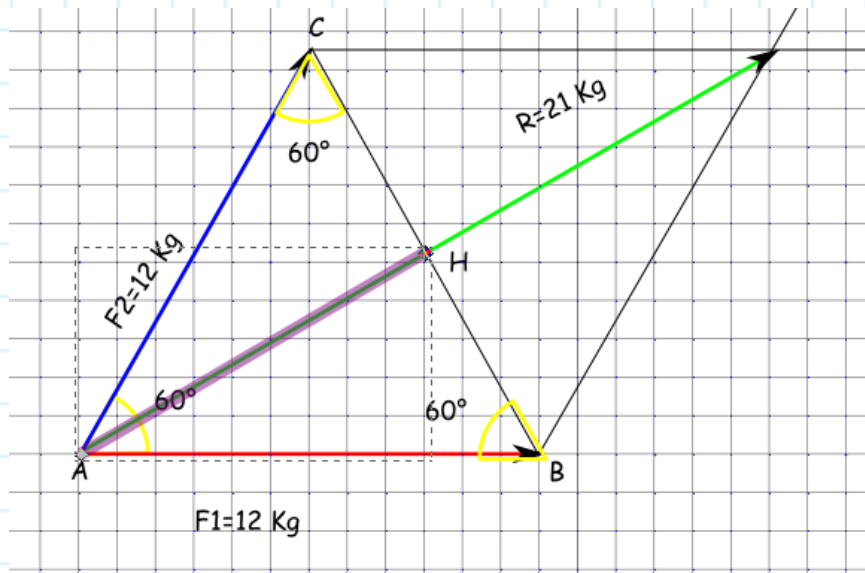
ricordiamoci che nella nostra scala 0,5 cm corrispondono ad 1 Kg.



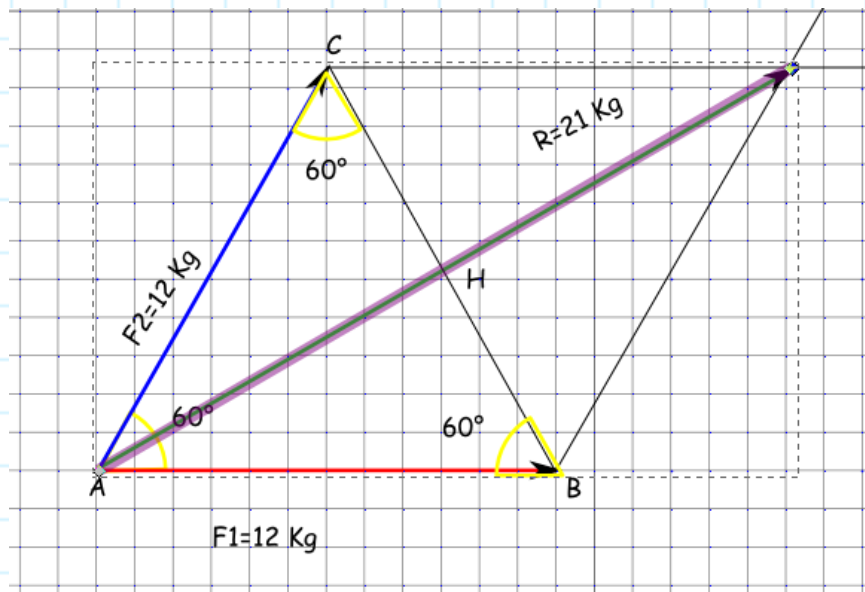
Composizione di due forze di pari intensità le cui direzioni formano un angolo di 60°

Conoscendo BH possiamo calcolare con il teorema di Pitagora AH:

$$AH = \sqrt{AB^2 - BH^2} = \sqrt{12^2 - 6^2} \\ = 10,39 \text{ Kg}$$



Composizione di due forze di pari intensità le cui direzioni formano un angolo di 60°



Chiaramente la risultante R sarà pari al segmento AR , che è il doppio di AH .

$$R = 2 \times AH = 10,39 \times 2 = 20,78 \text{ kg}$$

Possiamo vedere una discrepanza fra la misura analitica e quella grafica, dovuta ad una lettura "sbagliata" del grafico di: $21 - 20,78 = 0,28 \text{ Kg}$ ovvero un errore di lettura di $1,4 \text{ mm}$