n.1 – B014006

Calcola il peso dei seguenti corpi a 45° di latitudine Nord e a $0\ m$ sul livello del mare, conoscendo la loro massa. Un sasso: $70\ g$; un uomo: $85\ kg$; un elefante: $4{,}2\ t$; un'automobile: $1300\ kg$; un acino d'uva: $5\ g$; un pallone: $450\ g$.

DATI

$m_1 = 70\ g$
$m_2 = 85\ kg$
$m_3 = 4{,}2\ t$
$m_4 = 1300\ kg$
$m_5 = 5\ g$
$m_6 = 450\ g$

CALCOLARE

$P_1 \quad (peso\ del\ sasso)$
$P_2 \quad (peso\ dell'uomo)$
$P_3 \quad (peso\ dell'elefante)$
$P_4 \quad (peso\ dell'automobile)$
$P_5 \quad (peso\ dell'acino\ d'uva)$
$P_6 \quad (peso\ del\ pallone)$

SVOLGIMENTO

$m_1 = 70\ g = 0{,}070\ kg$
$m_2 = 85\ kg$
$m_3 = 4{,}2\ t = 4200\ kg$
$m_4 = 1300\ kg$
$m_5 = 5\ g = 0{,}005\ kg$
$m_6 = 450\ g = 0{,}450\ kg$

$P = m \cdot g$

$$P_1 = m_1 \cdot g = 0{,}070\ kg \cdot 9{,}8\ \frac{N}{kg} = 0{,}686\ N$$

$$P_2 = m_2 \cdot g = 85\ kg \cdot 9{,}8\ \frac{N}{kg} = 833\ N$$

$$P_3 = m_3 \cdot g = 4200\ kg \cdot 9{,}8\ \frac{N}{kg} = 41160\ N$$

$$P_4 = m_4 \cdot g = 1300\ kg \cdot 9{,}8\ \frac{N}{kg} = 12740\ N$$

$$P_5 = m_5 \cdot g = 0{,}005\ kg \cdot 9{,}8\ \frac{N}{kg} = 0{,}049\ N$$

$$P_6 = m_6 \cdot g = 0{,}450\ kg \cdot 9{,}8\ \frac{N}{kg} = 4{,}41\ N$$

n.2 – B014007
Calcola la massa dei seguenti oggetti conoscendo il loro peso.
Una bustina di zucchero: $0{,}294\ N$; un pacchetto di caffè: $2{,}45\ N$; un fustino di detersivo: $49\ N$; una confezione di acqua minerale: $88{,}2\ N$.
DATI
$P_1 = 0{,}294\ N$
$P_2 = 2{,}45\ N$
$P_3 = 49\ N$
$P_4 = 88{,}2\ N$
CALCOLARE
m_1 $(massa\ della\ bustina\ di\ zucchero)$
m_2 $(massa\ del\ pacchetto\ di\ caffè)$
m_3 $(massa\ del\ fustino\ di\ detersivo)$
m_4 $(massa\ della\ confezione\ di\ acqua\ minerale)$
SVOLGIMENTO

$$P = m \cdot g \quad \Longrightarrow \quad m = \frac{P}{g}$$

$$m_1 = \frac{P_1}{g} = \frac{0{,}294\ N}{9{,}8\ N/kg} = 0{,}030\ kg = 30\ g$$

$$m_2 = \frac{P_2}{g} = \frac{2{,}45\ N}{9{,}8\ N/kg} = 0{,}250\ kg = 250\ g$$

$$m_3 = \frac{P_3}{g} = \frac{49\ N}{9{,}8\ N/kg} = 5\ kg$$

$$m_4 = \frac{P_4}{g} = \frac{88{,}2\ N}{9{,}8\ N/kg} = 9\ kg$$

n.3 – B014008

Conoscendo la densità, calcola il peso specifico

$d = 7860$	kg/m^3	$p_s = 77028$	N/m^3
$d = 0{,}7$	g/cm^3	$p_s = 6860$	N/m^3
$d = 1{,}293$	kg/m^3	$p_s = 12{,}6714$	N/m^3
$p_s = 12348$	N/m^3	$d = 1260$	kg/m^3
$p_s = 9016$	N/m^3	$d = 0{,}92$	g/cm^3
$p_s = 1960$	N/m^3	$d = 0{,}2$	kg/dm^3

SVOLGIMENTO

$$p_s = \frac{P}{V} = \frac{m \cdot g}{V} = d \cdot g \quad \Longrightarrow \quad d = \frac{p_s}{g}$$

$$p_s = d \cdot g = 7860\,\frac{kg}{m^3} \cdot 9{,}8\,\frac{N}{kg} = 77028\,\frac{N}{m^3}$$

$$p_s = d \cdot g = 0{,}7\,\frac{g}{cm^3} \cdot 9{,}8\,\frac{N}{kg} = \frac{0{,}0007\,kg}{0{,}000001\,m^3} \cdot 9{,}8\,\frac{N}{kg} = 700\,\frac{kg}{m^3} \cdot 9{,}8\,\frac{N}{kg} = 6860\,\frac{N}{m^3}$$

$$p_s = d \cdot g = 1{,}293\,\frac{kg}{m^3} \cdot 9{,}8\,\frac{N}{kg} = 12{,}6714\,\frac{N}{m^3}$$

$$d = \frac{p_s}{g} = \frac{12348\,\frac{N}{m^3}}{9{,}8\,\frac{N}{kg}} = 1260\,\frac{kg}{m^3}$$

$$d = \frac{p_s}{g} = \frac{9016\,\frac{N}{m^3}}{9{,}8\,\frac{N}{kg}} = 920\,\frac{kg}{m^3} = \frac{920000\,g}{1000000\,cm^3} = 0{,}92\,\frac{g}{cm^3}$$

$$d = \frac{p_s}{g} = \frac{1960\,\frac{N}{m^3}}{9{,}8\,\frac{N}{kg}} = 200\,\frac{kg}{m^3} = \frac{200\,kg}{1000\,dm^3} = 0{,}2\,\frac{kg}{dm^3}$$

n.4 – B014009
Trasforma i valori della costante elastica della molla secondo le unità di misura indicate.
$3\ N/m \quad = 0{,}03 \quad N/cm$
$5\ N/cm \quad = 500 \quad N/m$
$4\ N/m \quad = 0{,}4 \quad N/dm \quad = 0{,}004\ N/mm$
$60\ N/cm \quad = 6000\ N/m \quad = 600 \quad N/dm \quad = 6 \quad N/mm$
SVOLGIMENTO
$$3\ \frac{N}{m} = \frac{3\ N}{100\ cm} = 0{,}03\ \frac{N}{cm}$$
$$5\ \frac{N}{cm} = \frac{5\ N}{0{,}01\ m} = 500\ \frac{N}{m}$$
$$4\ \frac{N}{m} = \frac{4\ N}{10\ dm} = 0{,}4\ \frac{N}{dm}$$
$$4\ \frac{N}{m} = \frac{4\ N}{1000\ mm} = 0{,}004\ \frac{N}{mm}$$
$$60\ \frac{N}{cm} = \frac{60\ N}{0{,}01\ m} = 6000\ \frac{N}{m}$$
$$60\ \frac{N}{cm} = \frac{60\ N}{0{,}1\ dm} = 600\ \frac{N}{dm}$$
$$60\ \frac{N}{cm} = \frac{60\ N}{10\ mm} = 6\ \frac{N}{mm}$$

n.5 – B014010
Una molla di costante elastica $k = 30\ N/m$ si allunga di $0{,}08\ m$ per effetto di una forza applicata. Determina il valore della forza.
DATI
$k = 30\ N/m$
$\Delta l = 0{,}08\ m$
CALCOLARE
$F \qquad (forza\ applicata\ alla\ molla)$
SVOLGIMENTO
$F = k \cdot \Delta l \quad \Longrightarrow \quad \Delta l = \frac{F}{k} \quad \Longrightarrow \quad k = \frac{F}{\Delta l}$
$F = k \cdot \Delta l = 30\ \frac{N}{m} \cdot 0{,}08\ m = 2{,}4\ N$

n.6 – B014011
Un corpo del peso di $200\,N$ viene applicato a una molla di costante elastica $k = 40\ N/cm$. Determina l'allungamento prodotto.
DATI
$F = 200\,N$
$k = 40\ N/cm$
CALCOLARE
$\Delta l \qquad (allungamento\ subìto\ dalla\ molla)$
SVOLGIMENTO
$F = k \cdot \Delta l \quad \Longrightarrow \quad \Delta l = \frac{F}{k} \quad \Longrightarrow \quad k = \frac{F}{\Delta l}$
$\Delta l = \frac{F}{k} = \frac{200\ N}{40\ \frac{N}{cm}} = 5\ cm$

n.7 – B014012
Una molla ha costante elastica $k = 32\ N/m$.
Di quanto si allungherà se ad essa si applicheranno le seguenti forze: $0{,}49\ N$, $1{,}96\ N$, $4{,}9\ N$?
DATI
$k = 32\ N/m$
$F_1 = 0{,}49\ N$
$F_2 = 1{,}96\ N$
$F_3 = 4{,}9\ N$
CALCOLARE
$\Delta l_1 \qquad (allungamento\ sub\grave{\imath}to\ dalla\ molla\ applicando\ la\ forza\ F_1)$
$\Delta l_2 \qquad (allungamento\ sub\grave{\imath}to\ dalla\ molla\ applicando\ la\ forza\ F_2)$
$\Delta l_3 \qquad (allungamento\ sub\grave{\imath}to\ dalla\ molla\ applicando\ la\ forza\ F_3)$
SVOLGIMENTO

$$F = k \cdot \Delta l \quad \Longrightarrow \quad \Delta l = \frac{F}{k} \quad \Longrightarrow \quad k = \frac{F}{\Delta l}$$

$$\Delta l_1 = \frac{F_1}{k} = \frac{0{,}49\ N}{32\ N/m} \approx 0{,}01531\ m = 15{,}31\ mm$$

$$\Delta l_2 = \frac{F_2}{k} = \frac{1{,}96\ N}{32\ N/m} = 0{,}06125\ m = 61{,}25\ mm$$

$$\Delta l_3 = \frac{F_3}{k} = \frac{4{,}9\ N}{32\ N/m} \approx 0{,}1531\ m = 153{,}1\ mm$$

n.8 – B014013
Una molla scarica è lunga $18\ cm$. Se un pesino provoca un allungamento di $5\ cm$, determina la lunghezza finale della molla.
DATI
$l_0 = 15\ cm$
$\Delta l = 5\ cm$
CALCOLARE
$l_1 \qquad (lunghezza\ finale\ della\ molla)$
SVOLGIMENTO
$\Delta l = l_1 - l_0 \quad \Rightarrow \quad l_1 = \Delta l + l_0 = 5\ cm + 18\ cm = 23\ cm$

n.9 – B014014

Con una molla di costante elastica $k = 20\ N/cm$ si vuole determinare il valore di un peso incognito P_x. Dopo aver applicato P_x, la lunghezza della molla passa da $15{,}2\ cm$ a $17{,}2\ cm$.

a) Quanto vale P_x?
b) Se vogliamo utilizzare la molla come dinamometro, a quanta forza corrisponderà $1\ mm$ di allungamento della molla?
c) Il valore ricavato nel punto precedente corrisponde alla portata o alla sensibilità del dinamometro?

DATI

$k = 20\ N/cm$
$l_0 = 15{,}2\ cm$
$l_1 = 17{,}2\ cm$
$\Delta l_{S_e} = 1\ mm$

CALCOLARE

$P_x \qquad (peso\ applicato\ alla\ molla)$
$S_e \qquad (sensibilità\ del\ dinamometro)$

SVOLGIMENTO

a) $\Delta l = l_1 - l_0 = 17{,}2\ cm - 15{,}2\ cm = 2\ cm$

$$F = k \cdot \Delta l \quad \Longrightarrow \quad \Delta l = \frac{F}{k} \quad \Longrightarrow \quad k = \frac{F}{\Delta l}$$

$$P_x = k \cdot \Delta l = 20\ \frac{N}{cm} \cdot 2\ cm = 40\ N$$

b) $\Delta l_{S_e} = 1\ mm = 0{,}1\ cm$

$$F = k \cdot \Delta l \quad \Longrightarrow \quad \Delta l = \frac{F}{k} \quad \Longrightarrow \quad k = \frac{F}{\Delta l}$$

$$S_e = k \cdot \Delta l_{S_e} = 20\ \frac{N}{cm} \cdot 0{,}1\ cm = 2\ N$$

c) Il valore ricavato nel punto precedente corrisponde alla sensibilità del dinamometro.

n.10 – B016005
In laboratorio si sono ottenuti i seguenti valori durante l'esperienza sugli allungamenti elastici. La prima colonna riporta i valori dei pesi applicati a una molla, la seconda colonna i valori della lunghezza della molla.

$P\ (N)$	$l\ (cm)$	$\Delta l\ (cm)$	$k\ (N/cm)$
0	31,4		
0,49	32,8	1,4	0,35
0,98	34,4	3	0,3267
1,47	35,9	4,5	0,3267
1,96	37,4	6	0,3267
2,45	39,1	7,7	0,3182
2,94	40,5	9,1	0,3231
3,43	42,1	10,7	0,3206

a) Completa la tabella, calcolando l'allungamento subìto dalla molla e la costante di elasticità k per ogni valore di peso.
b) Calcola il valor medio di k, l'errore assoluto, l'errore relativo e quello percentuale.
c) Rappresenta in un diagramma cartesiano il peso e l'allungamento.
d) Quale relazione matematica sussiste fra il peso e l'allungamento?
e) Quanto vale il peso capace di far allungare la molla di 12 cm?
f) Applicando una forza di 2,25 N, di quanto si allunga la molla?

DATI
$l_0 = 31{,}4\ cm$
$P_1 = 0{,}49\ N$ $\quad l_1 = 32{,}8\ cm$
$P_2 = 0{,}98\ N$ $\quad l_2 = 34{,}4\ cm$
$P_3 = 1{,}47\ N$ $\quad l_3 = 35{,}9\ cm$
$P_4 = 1{,}96\ N$ $\quad l_4 = 37{,}4\ cm$
$P_5 = 2{,}45\ N$ $\quad l_5 = 39{,}1\ cm$
$P_6 = 2{,}94\ N$ $\quad l_6 = 40{,}5\ cm$
$P_7 = 3{,}43\ N$ $\quad l_7 = 42{,}1\ cm$
$\Delta l_8 = 12\ cm$
$F_9 = 2{,}25\ N$

CALCOLARE
Δl_1 $\quad (allungamento\ subìto\ dalla\ molla\ applicando\ il\ peso\ P_1)$
Δl_2 $\quad (allungamento\ subìto\ dalla\ molla\ applicando\ il\ peso\ P_2)$
Δl_3 $\quad (allungamento\ subìto\ dalla\ molla\ applicando\ il\ peso\ P_3)$
Δl_4 $\quad (allungamento\ subìto\ dalla\ molla\ applicando\ il\ peso\ P_4)$
Δl_5 $\quad (allungamento\ subìto\ dalla\ molla\ applicando\ il\ peso\ P_5)$
Δl_6 $\quad (allungamento\ subìto\ dalla\ molla\ applicando\ il\ peso\ P_6)$
Δl_7 $\quad (allungamento\ subìto\ dalla\ molla\ applicando\ il\ peso\ P_7)$
k_1 $\quad (costante\ di\ elasticità\ della\ molla\ applicando\ il\ peso\ P_1)$
k_2 $\quad (costante\ di\ elasticità\ della\ molla\ applicando\ il\ peso\ P_2)$
k_3 $\quad (costante\ di\ elasticità\ della\ molla\ applicando\ il\ peso\ P_3)$
k_4 $\quad (costante\ di\ elasticità\ della\ molla\ applicando\ il\ peso\ P_4)$
k_5 $\quad (costante\ di\ elasticità\ della\ molla\ applicando\ il\ peso\ P_5)$
k_6 $\quad (costante\ di\ elasticità\ della\ molla\ applicando\ il\ peso\ P_6)$
k_7 $\quad (costante\ di\ elasticità\ della\ molla\ applicando\ il\ peso\ P_7)$
P_8 $\quad (peso\ necessario\ per\ far\ allungare\ la\ molla\ di\ 12\ cm)$
Δl_9 $\quad (allungamento\ subìto\ dalla\ molla\ applicando\ la\ forza\ F_9)$

SVOLGIMENTO
a) $\Delta l_1 = l_1 - l_0 = 32{,}8\ cm - 31{,}4\ cm = 1{,}4\ cm$
$\Delta l_2 = l_2 - l_0 = 34{,}4\ cm - 31{,}4\ cm = 3\ cm$
$\Delta l_3 = l_3 - l_0 = 35{,}9\ cm - 31{,}4\ cm = 4{,}5\ cm$
$\Delta l_4 = l_4 - l_0 = 37{,}4\ cm - 31{,}4\ cm = 6\ cm$
$\Delta l_5 = l_5 - l_0 = 39{,}1\ cm - 31{,}4\ cm = 7{,}7\ cm$
$\Delta l_6 = l_6 - l_0 = 40{,}5\ cm - 31{,}4\ cm = 9{,}1\ cm$
$\Delta l_7 = l_7 - l_0 = 42{,}1\ cm - 31{,}4\ cm = 10{,}7\ cm$

$$F = k \cdot \Delta l \quad \Longrightarrow \quad \Delta l = \frac{F}{k} \quad \Longrightarrow \quad k = \frac{F}{\Delta l}$$

$$k_1 = \frac{P_1}{\Delta l_1} = \frac{0{,}49\ N}{1{,}4\ cm} = 0{,}35\ \frac{N}{cm}$$
$$k_2 = \frac{P_2}{\Delta l_2} = \frac{0{,}98\ N}{3\ cm} \approx 0{,}3267\ \frac{N}{cm}$$
$$k_3 = \frac{P_3}{\Delta l_3} = \frac{1{,}47\ N}{4{,}5\ cm} \approx 0{,}3267\ \frac{N}{cm}$$
$$k_4 = \frac{P_4}{\Delta l_4} = \frac{1{,}96\ N}{6\ cm} \approx 0{,}3267\ \frac{N}{cm}$$
$$k_5 = \frac{P_5}{\Delta l_5} = \frac{2{,}45\ N}{7{,}7\ cm} \approx 0{,}3182\ \frac{N}{cm}$$

$k_6 = \dfrac{P_6}{\Delta l_6} = \dfrac{2{,}94\ N}{9{,}1\ cm} \approx 0{,}3231\ \dfrac{N}{cm}$

$k_7 = \dfrac{P_7}{\Delta l_7} = \dfrac{3{,}43\ N}{10{,}7\ cm} \approx 0{,}3206\ \dfrac{N}{cm}$

b) $k_m = \frac{k_1+k_2+k_3+k_4+k_5+k_6+k_7}{7} = \frac{(0{,}35+0{,}3267+0{,}3267+0{,}3267+0{,}3182+0{,}3231+0{,}3206)\frac{N}{cm}}{7} = \frac{2{,}292\ \frac{N}{cm}}{7} \approx 0{,}3274\ \frac{N}{cm} \approx 0{,}33\ \frac{N}{cm}$

$E_a(a) = \dfrac{a_{max} - a_{min}}{2}$

$k_{max} = 0{,}35\ \dfrac{N}{cm}$

$k_{min} = 0{,}3182\ \dfrac{N}{cm} \approx 0{,}32\ \dfrac{N}{cm}$

$E_a(k) = \dfrac{k_{max} - k_{min}}{2} = \dfrac{(0{,}35 - 0{,}32)\frac{N}{cm}}{2} = \dfrac{0{,}03\ \frac{N}{cm}}{2} = 0{,}015\ \dfrac{N}{cm} \approx 0{,}02\ \dfrac{N}{cm}$

$k_m = (0{,}33 \pm 0{,}02)\dfrac{N}{cm}$

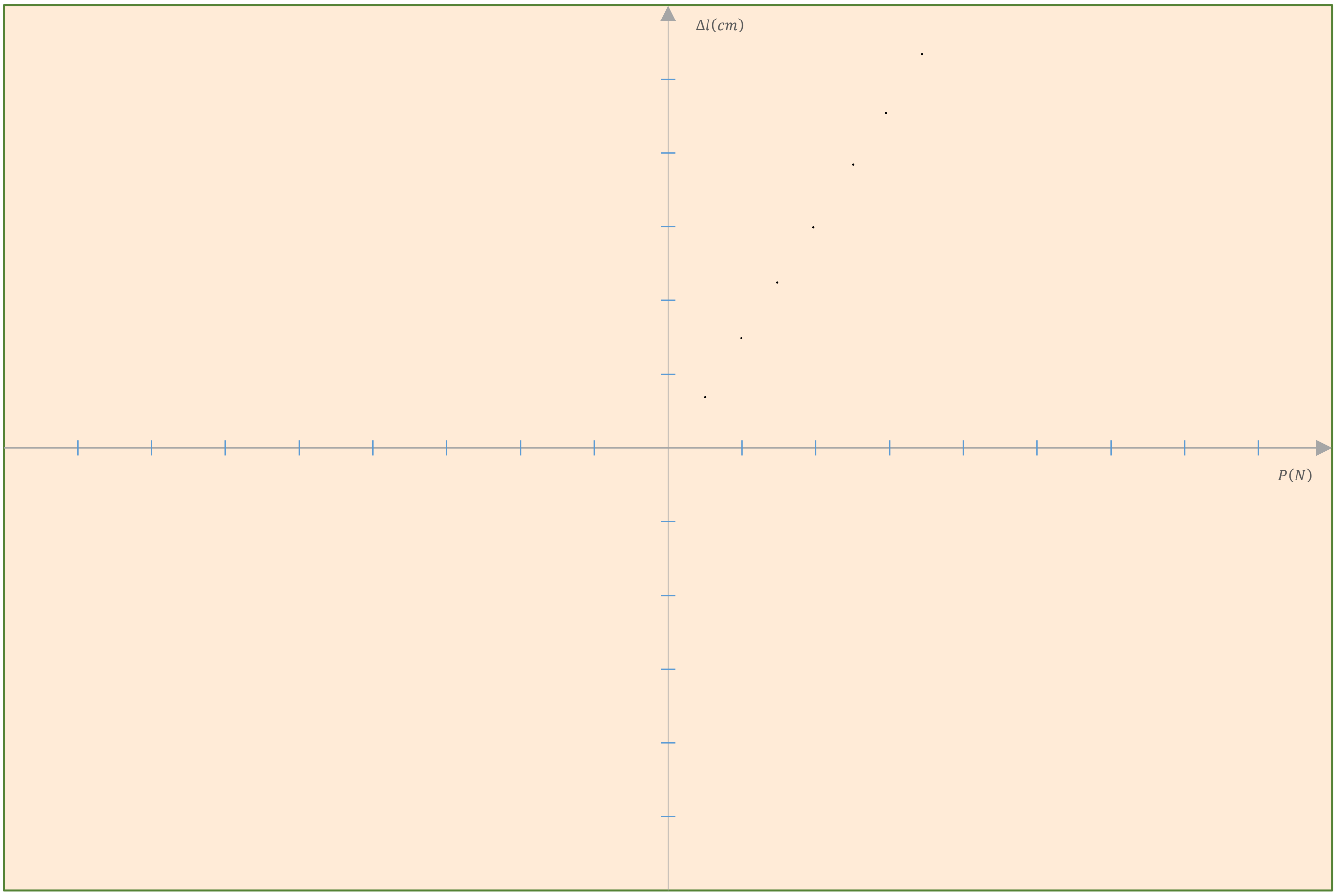
$E_r(a) = \dfrac{E_a(a)}{a_m}$

$E_r(k) = \dfrac{E_a(k)}{k_m} = \dfrac{0{,}02\ \frac{N}{cm}}{0{,}33\ \frac{N}{cm}} \approx 0{,}06060 \approx 0{,}06$

$E_r\%(a) = E_r(a) \cdot 100$

$E_r\%(k) = E_r(k) \cdot 100 = 0{,}06 \cdot 100 = 6\%$

c)



d) Fra le grandezze fisiche peso e allungamento sussiste una relazione di proporzionalità diretta.

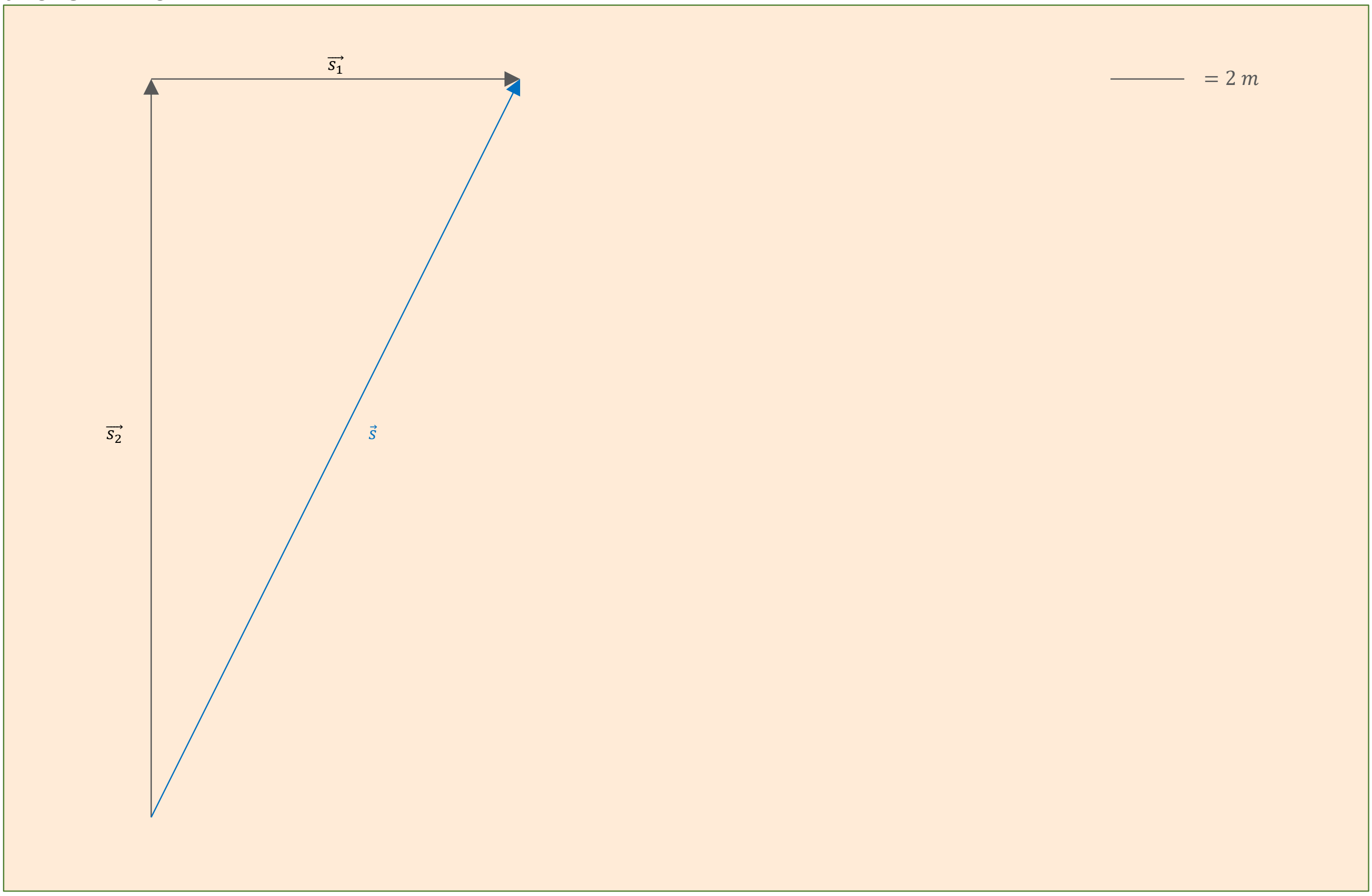
e) $F = k \cdot \Delta l \quad \Longrightarrow \quad \Delta l = \frac{F}{k} \quad \Longrightarrow \quad k = \frac{F}{\Delta l}$

$F_8 = k_m \cdot \Delta l_8 = 0{,}33\ \dfrac{N}{cm} \cdot 12\ cm = 3{,}96\ N$

f) $F = k \cdot \Delta l \quad \Longrightarrow \quad \Delta l = \frac{F}{k} \quad \Longrightarrow \quad k = \frac{F}{\Delta l}$

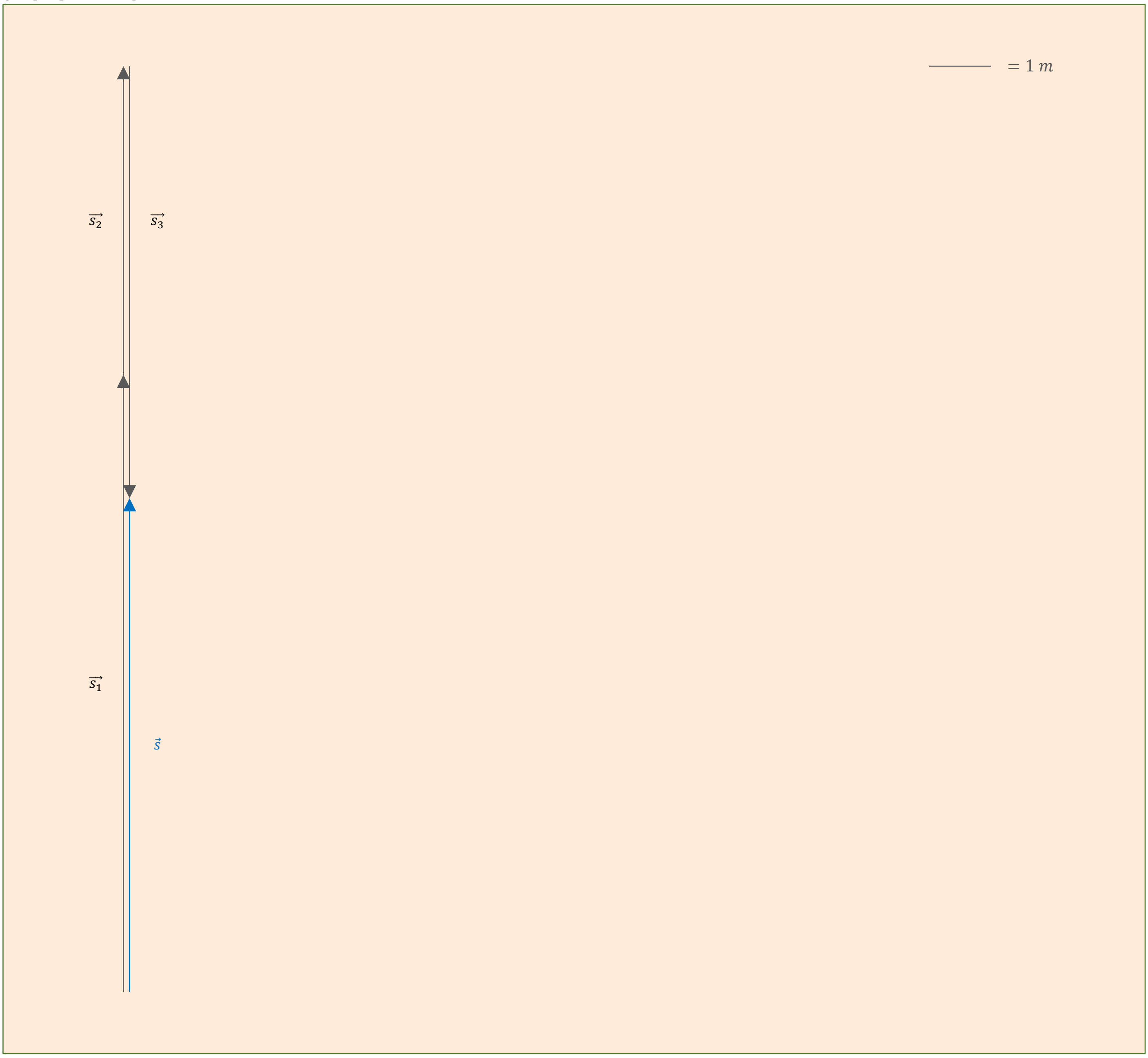
$\Delta l_9 = \dfrac{F_9}{k_m} = \dfrac{2{,}25\ N}{0{,}33\ \frac{N}{cm}} \approx 6{,}8182\ cm \approx 6{,}82\ cm$

n.11 – B025015
Un bambino si sposta di $20\ m$ da Sud verso Nord e successivamente di $10\ m$ da Ovest verso Est. Rappresenta i tratti seguiti e calcola lo spostamento complessivo.
DATI
$s_1 = 20\ m\ da\ Sud\ verso\ Nord$
$s_2 = 10\ m\ da\ Ovest\ verso\ Est$
CALCOLARE
$s \quad (spostamento\ complessivo)$
SVOLGIMENTO



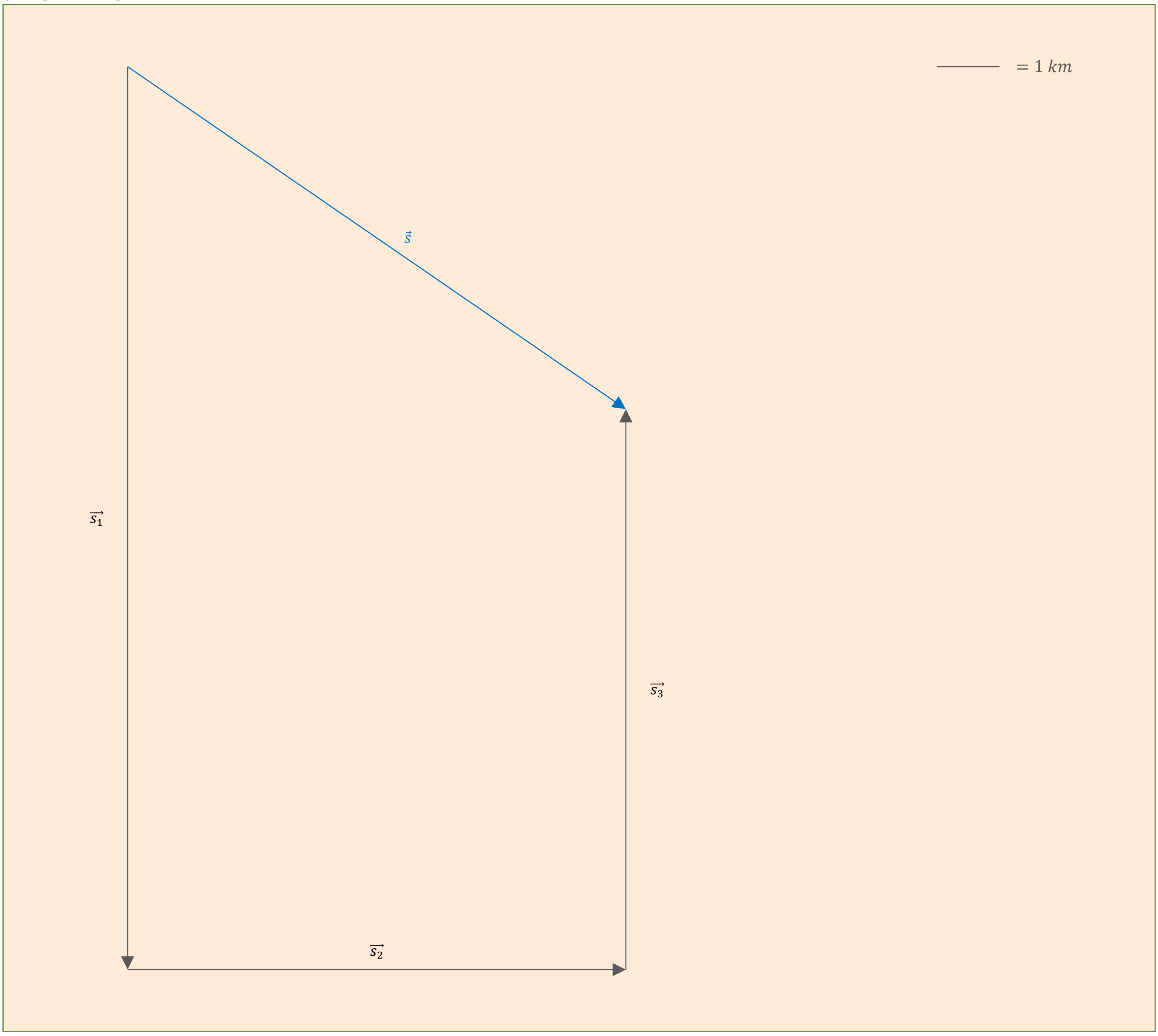
$s = \sqrt{{s_1}^2 + {s_2}^2} = \sqrt{(20\ m)^2 + (10\ m)^2} = \sqrt{400\ m^2 + 100\ m^2} = \sqrt{500\ m^2} \approx 22{,}3607\ m$

n.12 – B025016
Un bambino si sposta di $10\ m$ da Sud verso Nord e di altri $5\ m$ nello stesso verso. Inverte il senso di marcia e torna indietro di $7\ m$. Rappresenta gli spostamenti effettuati e calcola lo spostamento complessivo.
DATI
$s_1 = 10\ m\ da\ Sud\ verso\ Nord$
$s_2 = 5\ m\ da\ Sud\ verso\ Nord$
$s_3 = 7\ m\ da\ Nord\ verso\ Sud$
CALCOLARE
$s \qquad (spostamento\ complessivo)$
SVOLGIMENTO



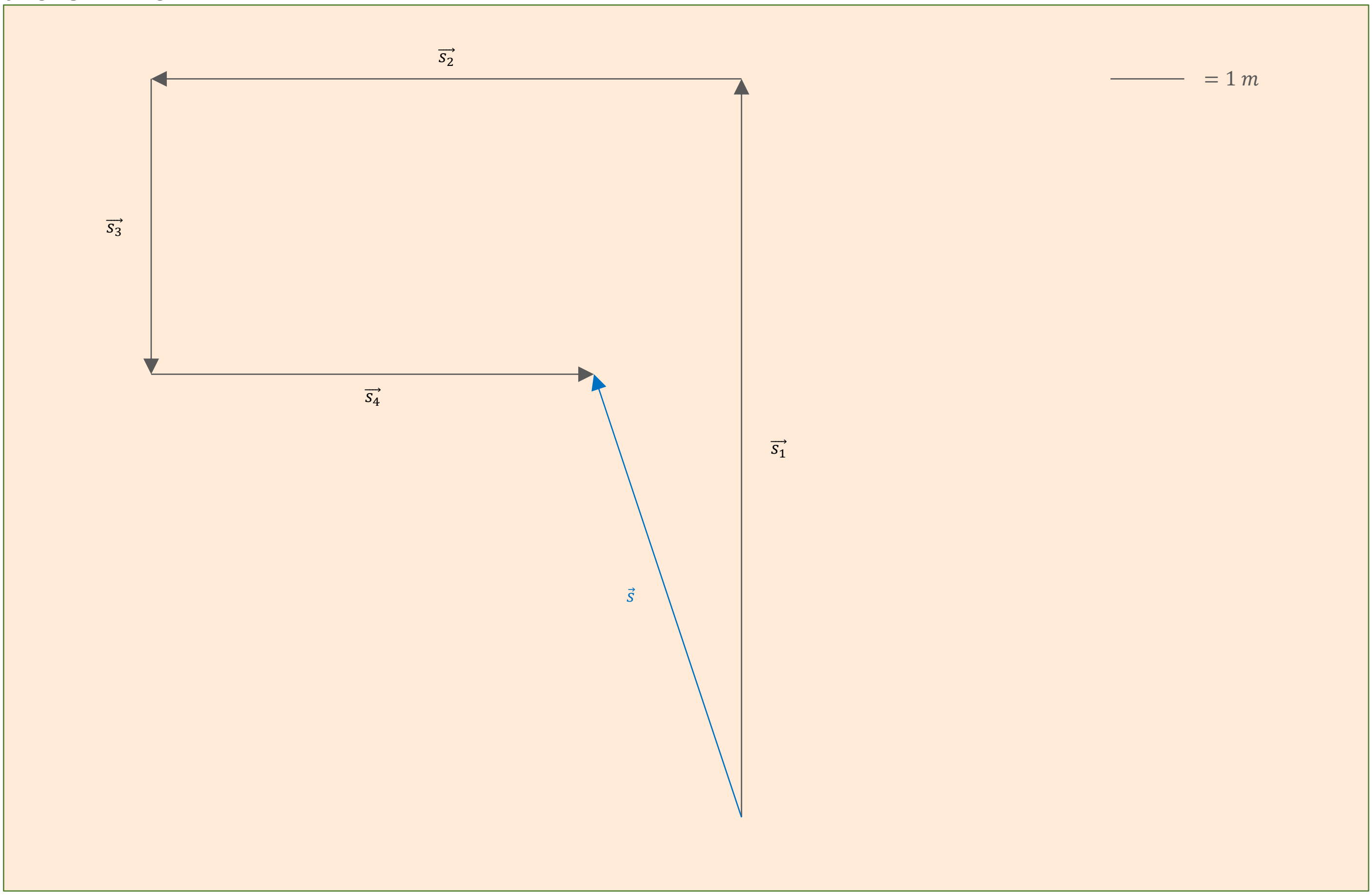
$s = s_1 + s_2 - s_3 = 10\ m + 5\ m - 7\ m = 8\ m$

n.13 – B025017
Una moto si sposta seguendo questo percorso: 14,5 km verso Sud, poi 8 km verso Est e infine 9 km verso Nord. Disegna il diagramma vettoriale che rappresenta questo moto. Quale distanza dovrebbe percorrere e in quale direzione una persona che camminasse in linea retta per raggiungere lo stesso punto di arrivo?
DATI
$s_1 = 14{,}5\ km\ verso\ Sud$
$s_2 = 8\ km\ verso\ Est$
$s_3 = 9\ km\ verso\ Nord$
CALCOLARE
$s \qquad (spostamento\ complessivo)$
SVLGIMENTO



$s_y = s_1 - s_2 = 14{,}5\ km - 9\ km = 5{,}5\ km$
$s = \sqrt{{s_y}^2 + {s_2}^2} = \sqrt{(5{,}5\ km)^2 + (8\ km)^2} = \sqrt{30{,}25\ km^2 + 64\ km^2} = \sqrt{94{,}25\ km^2} \approx 9{,}7082\ km$
La persona deve percorrere circa 9,71 km in direzione Sud-Est.

n.14 – B025022
Un bambino esegue, in successione, i seguenti spostamenti:
$s_1 = 10\ m\ verso\ Nord$
$s_2 = 8\ m\ verso\ Ovest$
$s_3 = 4\ m\ verso\ Sud$
$s_4 = 6\ m\ verso\ Est$
DATI
$s_1 = 10\ m\ verso\ Nord$
$s_2 = 8\ m\ verso\ Ovest$
$s_3 = 4\ m\ verso\ Sud$
$s_4 = 6\ m\ verso\ Est$
CALCOLARE
$s \qquad (spostamento\ complessivo)$
SVOLGIMENTO



$s_y = s_1 - s_3 = 10\ m - 4\ m = 6\ m$
$s_x = s_2 - s_4 = 8\ m - 6\ m = 2\ m$
$s = \sqrt{{s_y}^2 + {s_x}^2} = \sqrt{(6\ m)^2 + (2\ m)^2} = \sqrt{36\ m^2 + 4\ m^2} = \sqrt{40\ m^2} \approx 6{,}3246\ m$

n.15 – B025024

Un giocatore di golf, per mandare la pallina in buca, effettua in successione i seguenti lanci:

$s_1 = 30\ m\ in\ direzione\ Nord$

$s_2 = 60\ m\ in\ direzione\ Est$

$s_3 = 5\ m\ in\ direzione\ Sud - Ovest$

Rappresenta gli spostamenti della pallina e calcola lo spostamento necessario per mandare la pallina in buca con un solo colpo.

DATI

$s_1 = 30\ m\ in\ direzione\ Nord$

$s_2 = 60\ m\ in\ direzione\ Est$

$s_3 = 5\ m\ in\ direzione\ Sud - Ovest$

DISEGNARE

$\vec{s_1}$

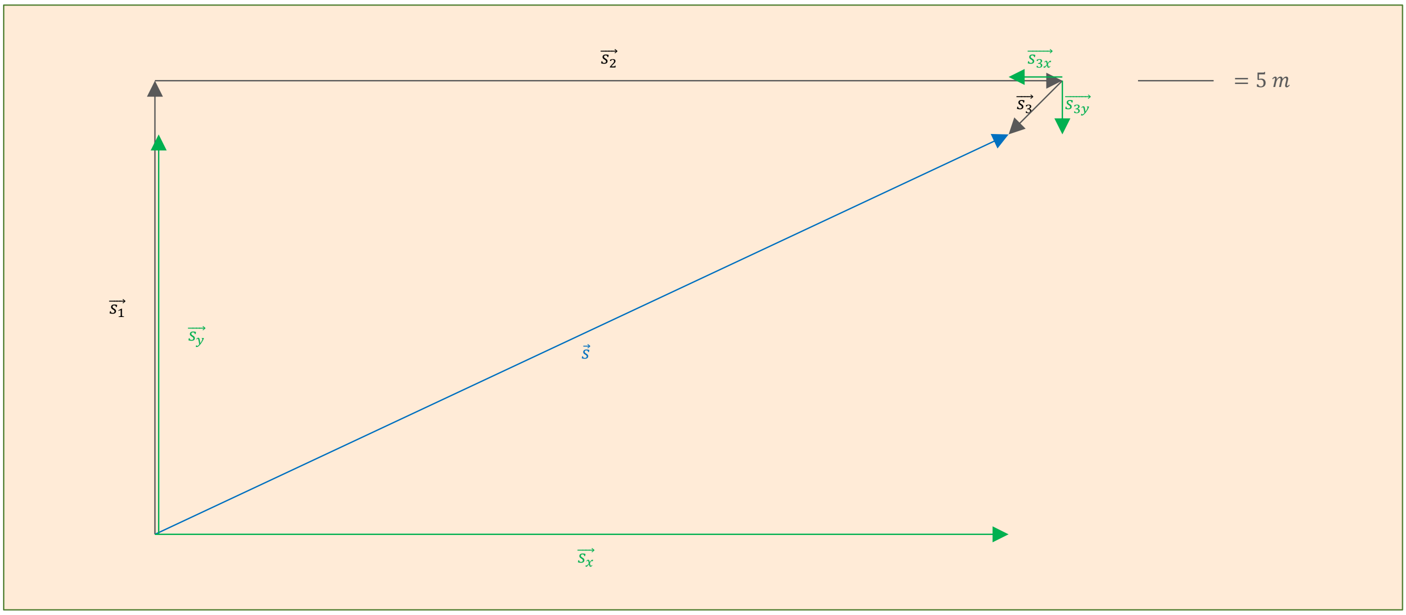
$\vec{s_2}$

$\vec{s_3}$

CALCOLARE

$s \qquad (spostamento\ complessivo)$

SVOLGIMENTO



$$s_{3y} = s_{3x} = \frac{s_3}{\sqrt{2}} = \frac{s_3}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{s_3\sqrt{2}}{2} = \frac{5\sqrt{2}\ m}{2} \approx 3{,}5355\ m$$

$$s_y = s_1 - s_{3y} = 30\ m - 3{,}5355\ m = 26{,}4645\ m$$

$$s_x = s_2 - s_{3x} = 60\ m - 3{,}5355\ m = 56{,}4645\ m$$

$$s = \sqrt{{s_y}^2 + {s_x}^2} = \sqrt{(26{,}4645\ m)^2 + (56{,}4645\ m)^2} \approx \sqrt{700{,}37\ m^2 + 3188{,}24\ m^2} = \sqrt{3888{,}61\ m^2} \approx 62{,}3587\ m$$

n.16 – B030005
Un vettore $\vec{a}$ di modulo pari a $20\ unità$ e applicato nell'origine O di un sistema di assi cartesiani ed è diretto lungo il semiasse positivo delle x. Disegna il vettore. Quanto valgono le componenti a_x e a_y del vettore? Quanto vale il modulo del vettore? Quanto vale l'angolo α che il vettore che il vettore forma con il semiasse positivo delle x?

DATI

$a = 20\ u$

$a, partendo\ dall'origine\ O, giace\ sul\ semiasse\ positivo\ delle\ ascisse.$

DISEGNARE

$\vec{a}$

CALCOLARE

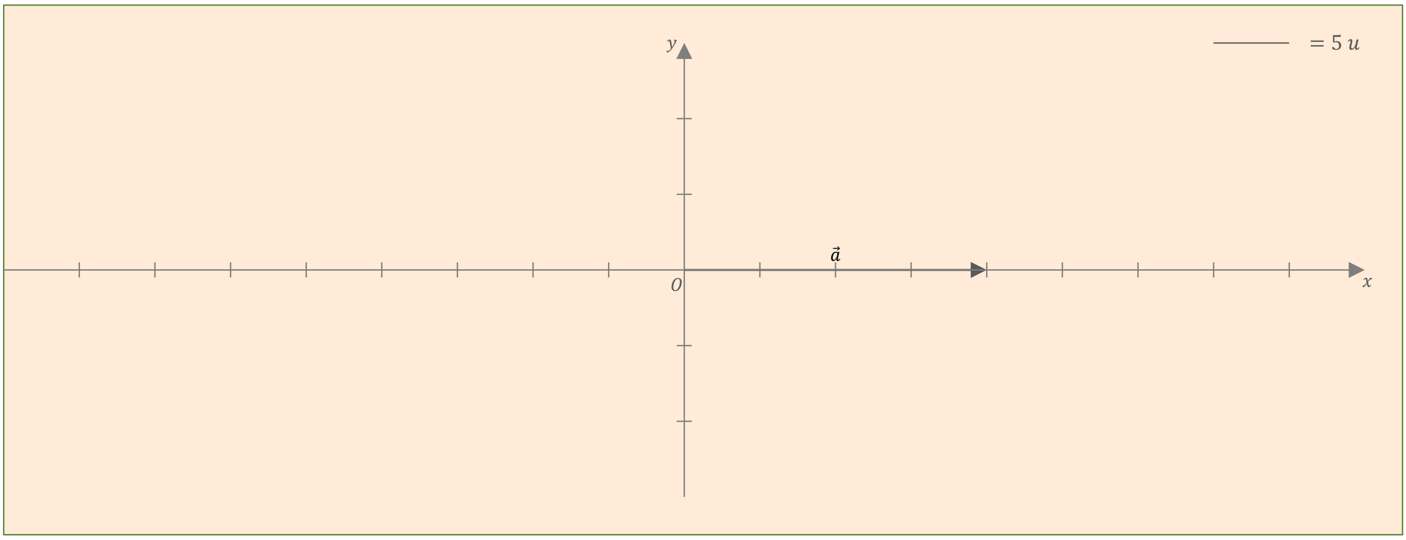
a_x $(la\ componente\ del\ vettore\ \vec{a}\ sull'asse\ delle\ ascisse)$

a_y $(la\ componente\ del\ vettore\ \vec{a}\ sull'asse\ delle\ ordinate)$

a $(modulo\ del\ vettore\ \vec{a})$

α $(angolo\ che\ il\ vettore\ \vec{a}\ forma\ con\ il\ semiasse\ positivo\ delle\ ascisse)$

SVOLGIMENTO



$a_x = 20\ u$

$a_y = 0\ u$

$a = 20\ u$

$\alpha = 0°$

n.17 – B030006

Un vettore $\vec{b}$ di modulo pari a $30\ unità$ è applicato nell'origine O di un sistema di assi cartesiani ed è diretto lungo il semiasse positivo delle y. Disegna il vettore. Quanto valgono le componenti b_x e b_y del vettore?

DATI

$b = 30\ u$

$b, partendo\ dall'origine\ O, giace\ sul\ semiasse\ positivo\ delle\ ordinate$

DISEGNARE

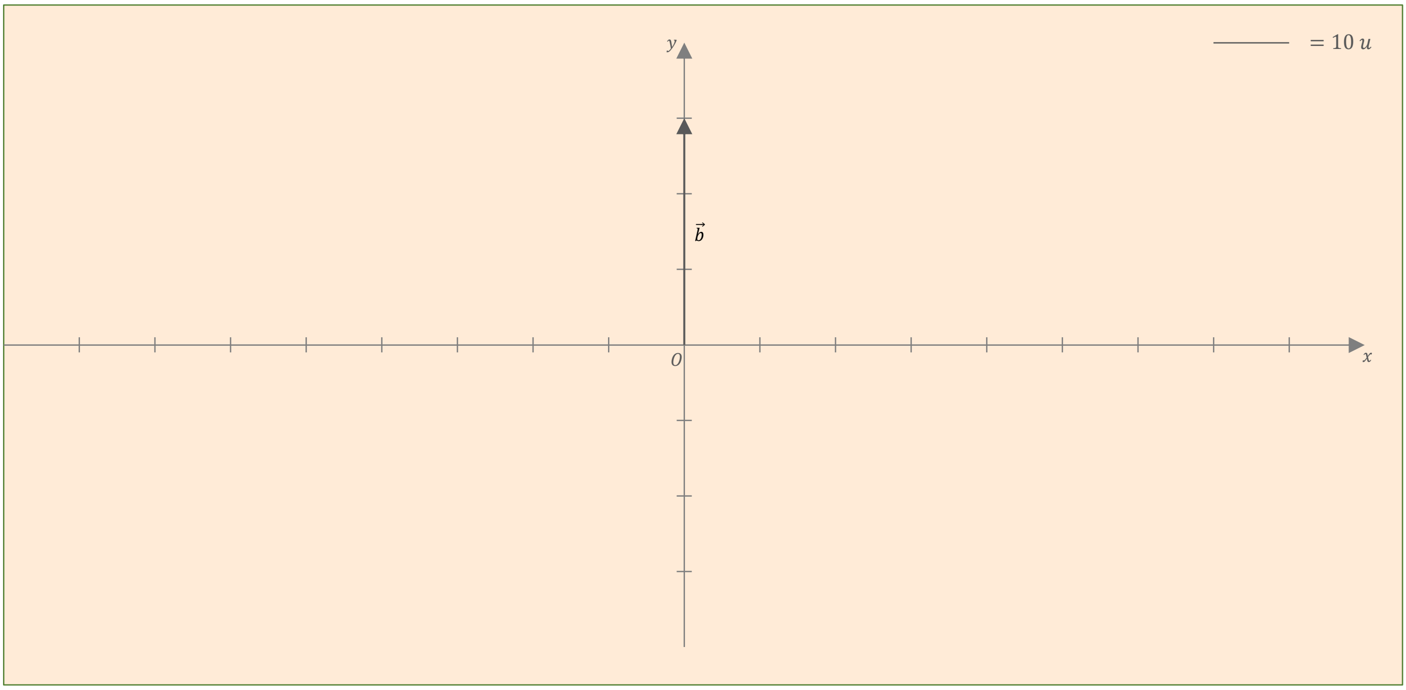
$\vec{b}$

CALCOLARE

$b_x \qquad (la\ componente\ del\ vettore\ \vec{b}\ sull'asse\ delle\ ascisse)$

$b_y \qquad (la\ componente\ del\ vettore\ \vec{b}\ sull'asse\ delle\ ordinate)$

SVOLGIMENTO



$b_x = 0\ u$

$b_y = 30\ u$

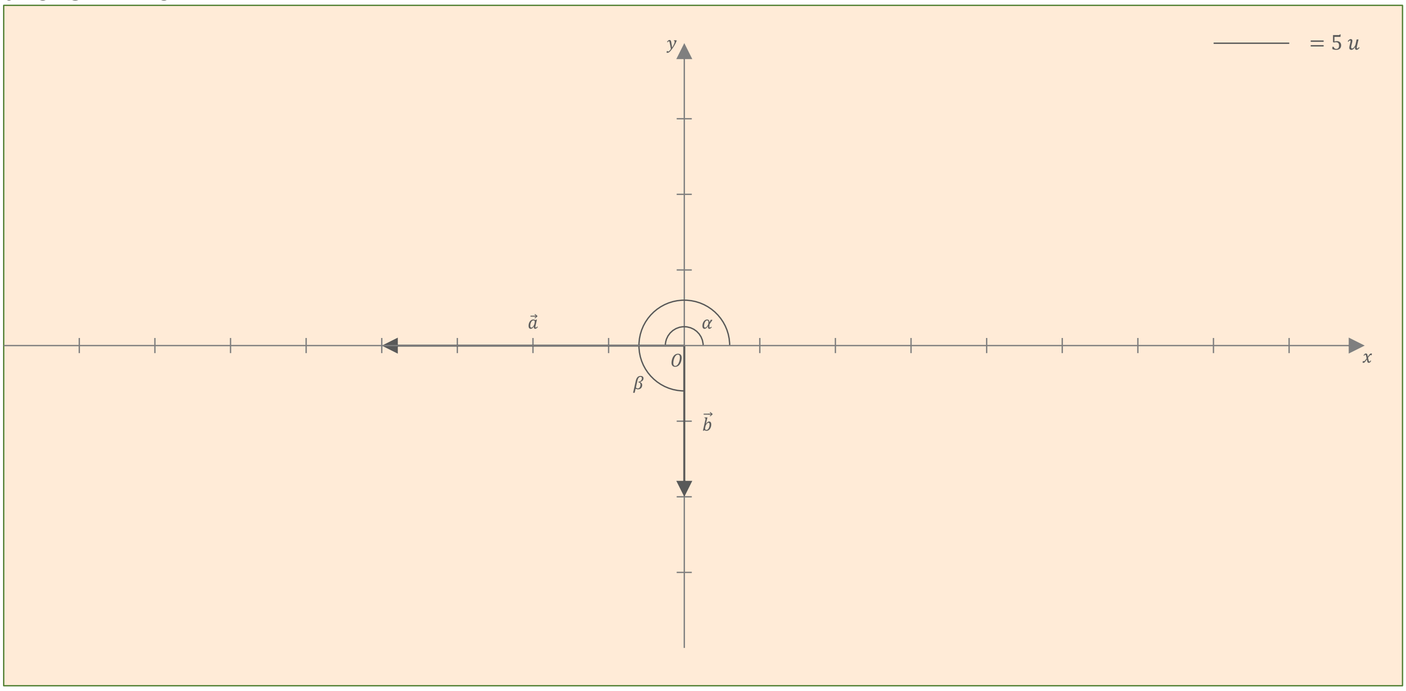
n.18 – B030007
Disegna i seguenti vettori applicati nell'origine O di un sistema di assi cartesiani, a partire dalle loro componenti: $\vec{a}\,(a_x = -20\,u, a_y = 0\,u)$, $\vec{b}(b_x = 0\,u, b_y = -10\,u)$. Quanto vale il modulo dei due vettori? Quanto vale l'angolo che ogni vettore forma con il semiasse positivo delle ascisse?

DATI
$a_x = -20\,u$
$a_y = 0\,u$
$b_x = 0\,u$
$b_y = -10\,u$

DISEGNARE
$\vec{a}$
$\vec{b}$

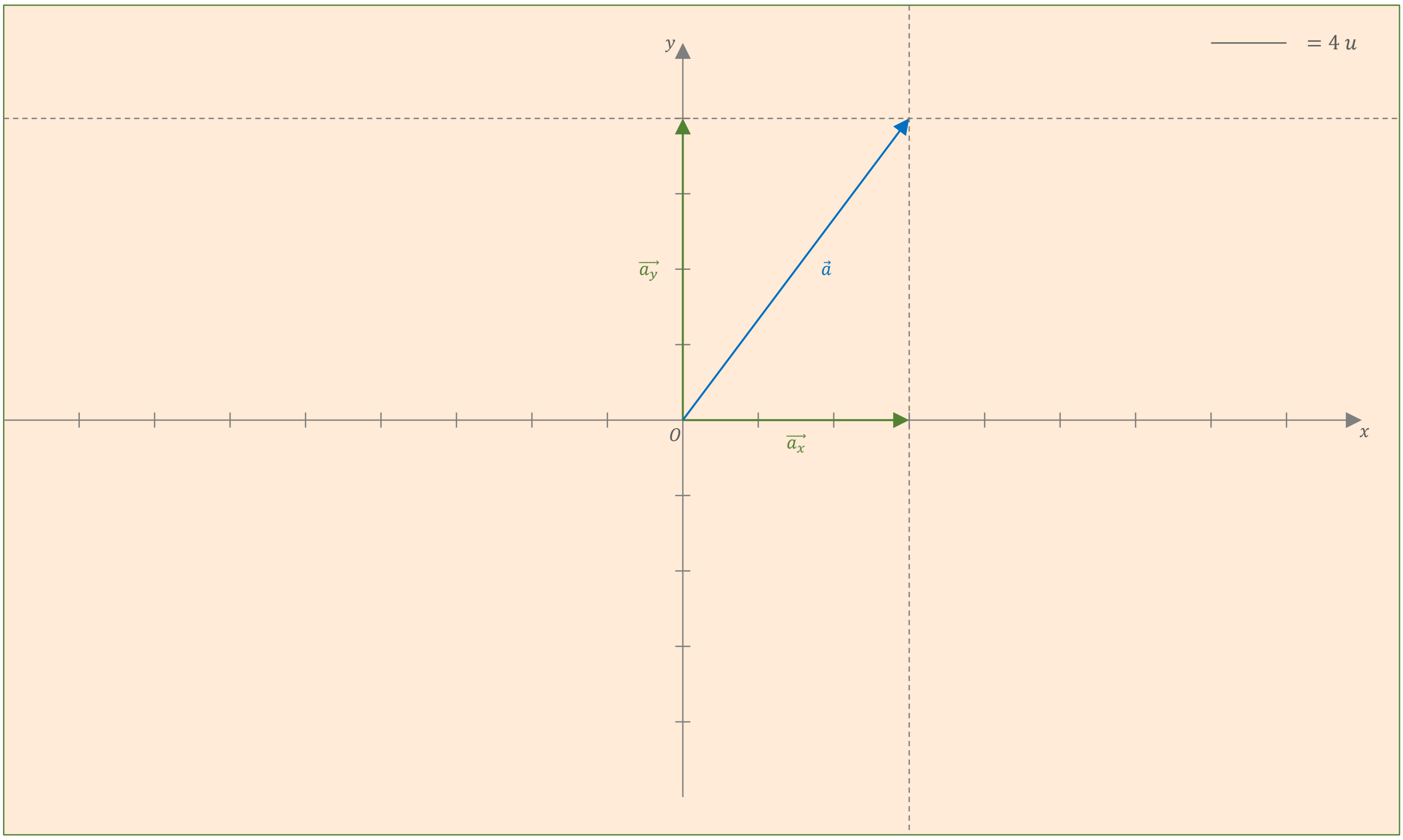
CALCOLARE
$a \qquad (modulo\ del\ vettore\ \vec{a})$
$b \qquad (modulo\ del\ vettore\ \vec{b})$
$\alpha \qquad (angolo\ che\ il\ vettore\ \vec{a}\ forma\ con\ il\ semiasse\ positivo\ delle\ ascisse)$
$\beta \qquad (angolo\ che\ il\ vettore\ \vec{b}\ forma\ con\ il\ semiasse\ positivo\ delle\ ascisse)$

SVOLGIMENTO



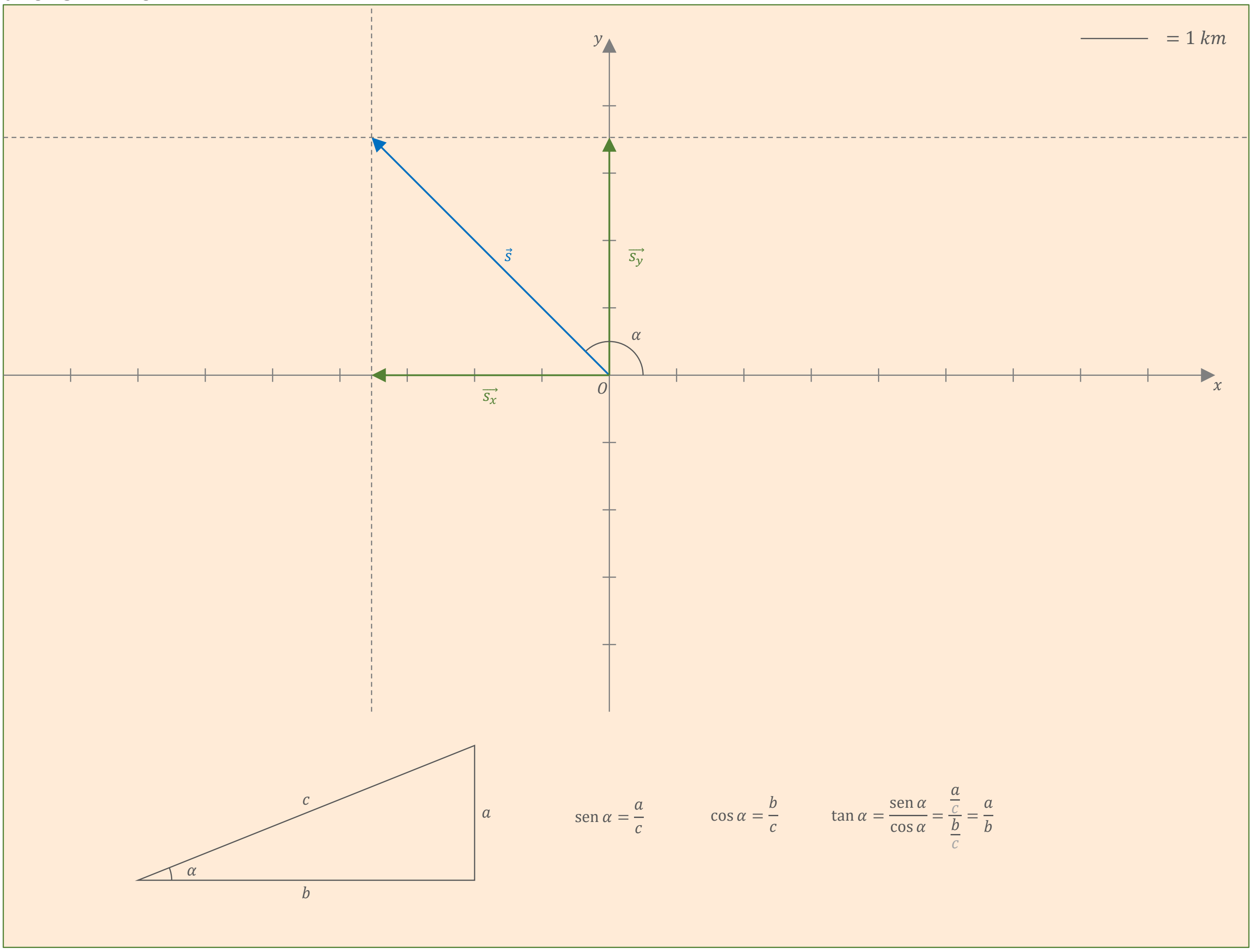
$a = |a_x| = |-20\,u| = 20\,u$
$b = |b_y| = |-10\,u| = 10\,u$
$\alpha = 180°$
$\beta = 270°$

n.19 – B030008
Un vettore $\vec{a}$, applicato nell'origine O di un sistema di assi cartesiani, ha componenti $a_x = 12\,u$ e $a_y = 16\,u$. Disegna il vettore $\vec{a}$. Quanto vale il modulo di $\vec{a}$?
DATI
$a_x = 12\,u$
$a_y = 16\,u$
DISEGNARE
$\vec{a}$
CALCOLARE
$a \qquad (modulo\ del\ vettore\ \vec{a})$
SVOLGIMENTO



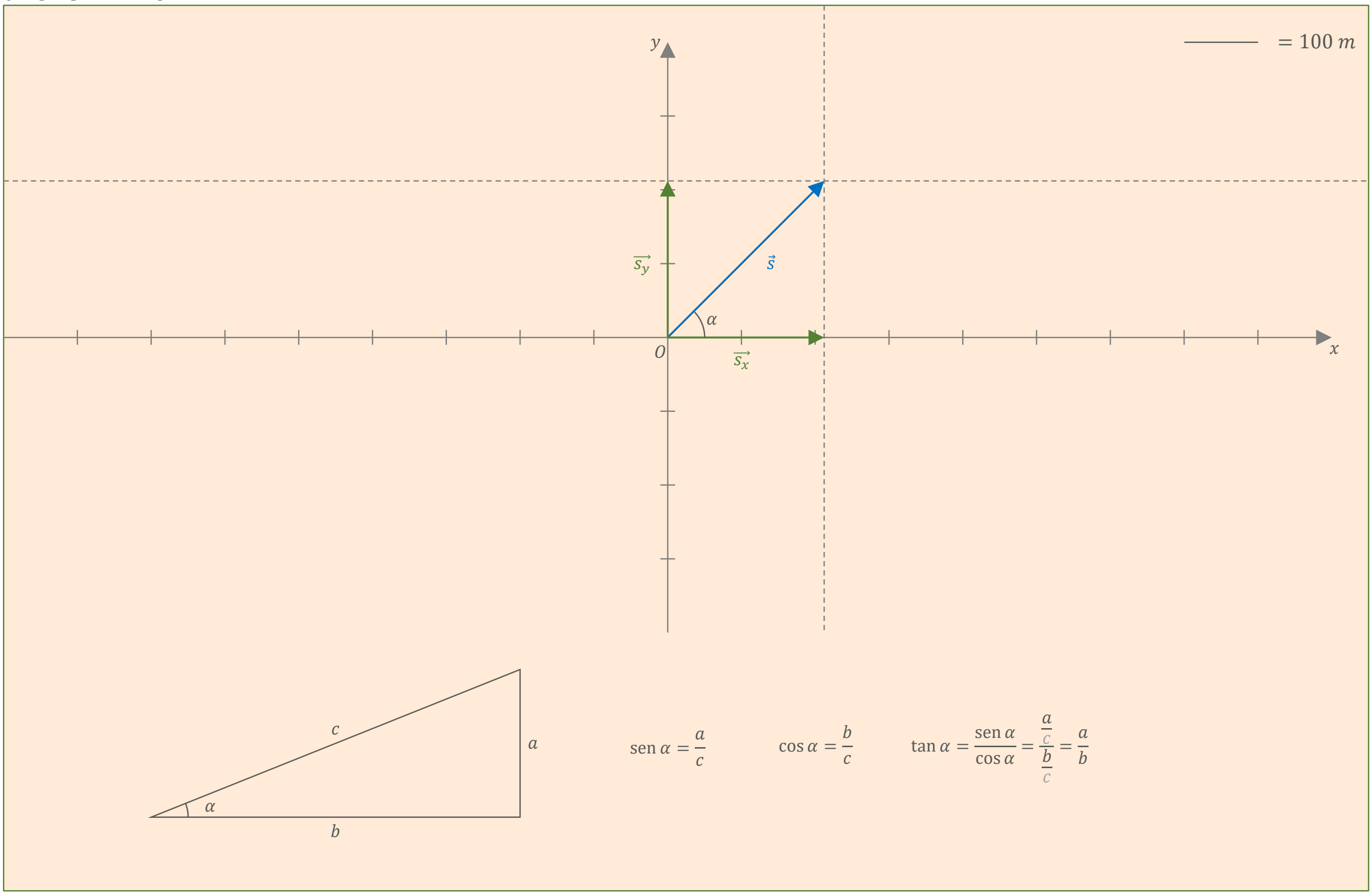
$a = \sqrt{{a_x}^2 + {a_y}^2} = \sqrt{(12\,u)^2 + (16\,u)^2} = \sqrt{144\,u^2 + 256\,u^2} = \sqrt{400\,u^2} = 20\,u$

n.20 – B030009
Disegna un vettore spostamento di $5\,km$ in direzione Nord-Ovest. Applica il vettore nell'origine di un sistema di assi cartesiani e calcola le sue componenti verso Nord e verso Ovest.
DATI
$s = 5\ km\ in\ direzione\ Nord - Ovest$
$\alpha = 135°$
DISEGNARE
$\vec{s}$
CALCOLARE
s_x $(la\ componente\ del\ vettore\ \vec{s}\ sull'assedelle\ ascisse)$
s_y $(la\ componente\ del\ vettore\ \vec{s}\ sull'asse\ delle\ ordinate)$
SVOLGIMENTO



$s_x = s \cdot \cos\alpha = 5\ km \cdot \cos(135°) \approx 5\ km \cdot (-0{,}70711) \approx -3{,}5355\ km$
$s_y = s \cdot \operatorname{sen}\alpha = 5\ km \cdot \operatorname{sen}(135°) \approx 5\ km \cdot 0{,}70711 \approx 3{,}5355\ km$

n.21 – B030010
Disegna un vettore spostamento di $300\ m$ in direzione Nord-Est e calcola le sue componenti verso Nord e verso Est.
DATI
$s = 300\ m\ in\ direzione\ Nord - Est$
$\alpha = 45°$
DISEGNARE
$\vec{s}$
CALCOLARE
s_x $(la\ componente\ del\ vettore\ \vec{s}\ sull'asse\ delle\ ascisse)$
s_y $(la\ componente\ del\ vettore\ \vec{s}\ sull'asse\ delle\ ordinate)$
SVOLGIMENTO



$s_x = s \cdot \cos\alpha = 300\ m \cdot \cos(45°) \approx 300\ m \cdot 0{,}70711 \approx 212{,}13\ m$
$s_y = s \cdot \operatorname{sen}\alpha = 300\ m \cdot \operatorname{sen}(45°) \approx 300\ m \cdot 0{,}70711 \approx 212{,}13\ m$

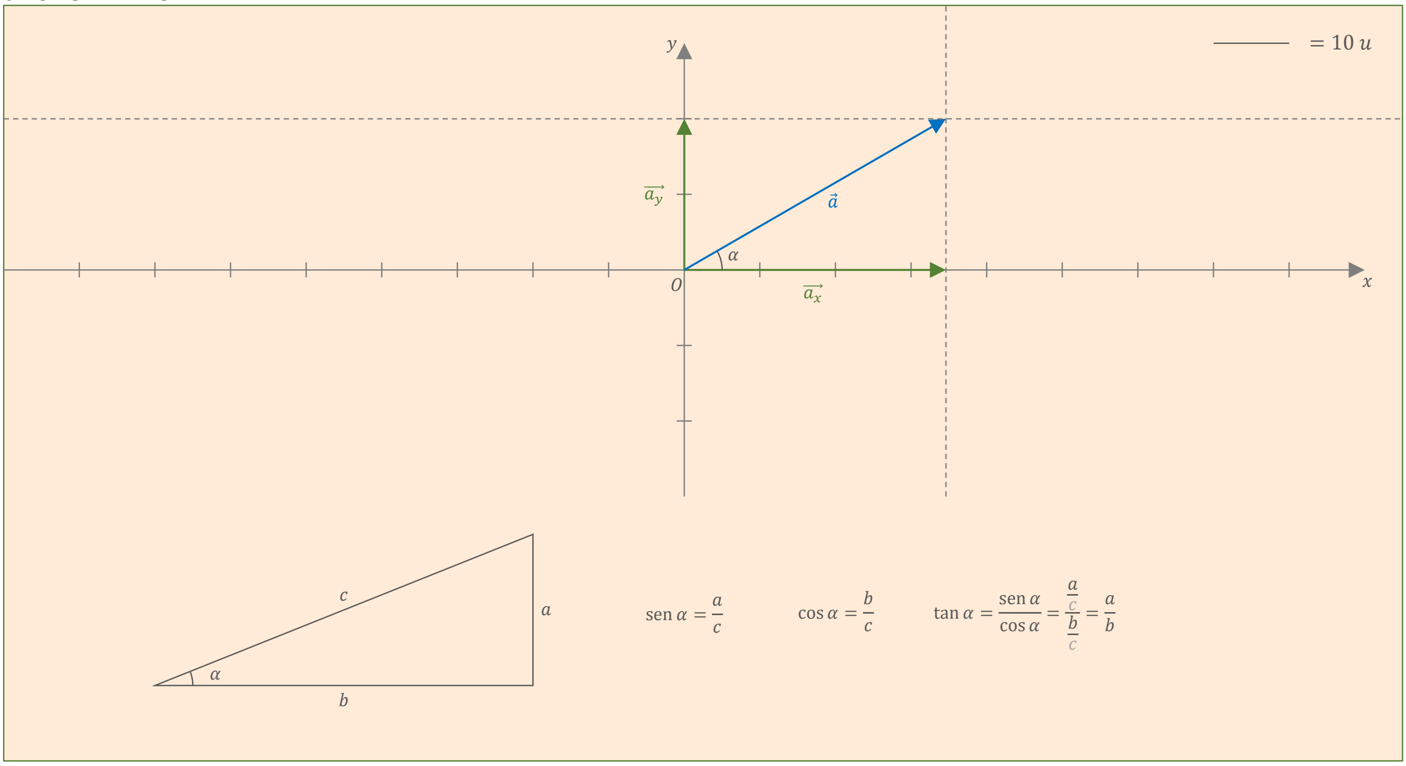
n.22 – B030011
Un vettore $\vec{a}$, applicato nell'origine O di un sistema di assi cartesiani, è inclinato di $30°$ rispetto al semiasse positivo delle x. Sapendo che il modulo del vettore è $40\,u$, scomponi il vettore lungo le direzioni orizzontale e verticale e ricava le componenti a_x e a_y.

DATI
$a = 40\,u$
$\alpha = 30°$

DISEGNARE
$\overrightarrow{a_x}$
$\overrightarrow{a_y}$

CALCOLARE
a_x $\quad (modulo\ del\ vettore\ \overrightarrow{a_x})$
a_y $\quad (modulo\ del\ vettore\ \overrightarrow{a_y})$

SVOLGIMENTO



$a_x = a \cdot \cos\alpha = 40\,u \cdot \cos(30°) \approx 40\,u \cdot 0{,}86603 \approx 34{,}641\,u$
$a_y = a \cdot \operatorname{sen}\alpha = 40\,u \cdot \operatorname{sen}(30°) = 40\,u \cdot 0{,}5 = 20\,u$

n.23 – B030012

Un vettore $\vec{b}$ di modulo $50\,u$ è applicato nell'origine O di un sistema di assi cartesiani e forma un angolo di 225° con il semiasse positivo delle ascisse. Disegna il vettore e calcola le sue componenti b_x e b_y.

DATI

$b = 50\,u$

$\beta = 225°$

DISEGNARE

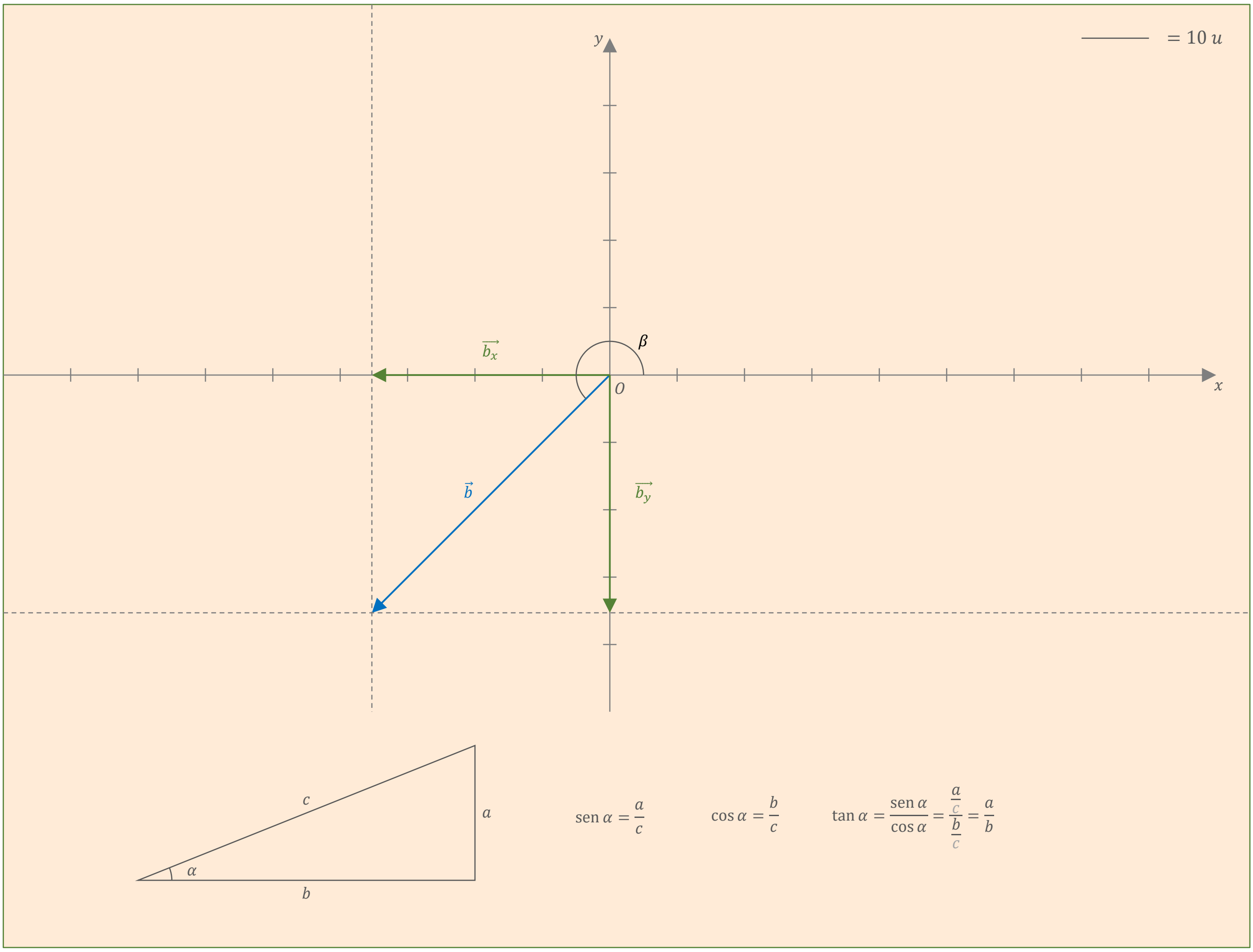
$\vec{b}$

CALCOLARE

b_x $\quad$ $(la\ componente\ del\ vettore\ \vec{b}\ sull'asse\ delle\ ascisse)$

b_y $\quad$ $(la\ componente\ del\ vettore\ \vec{b}\ sull'asse\ delle\ ordinate)$

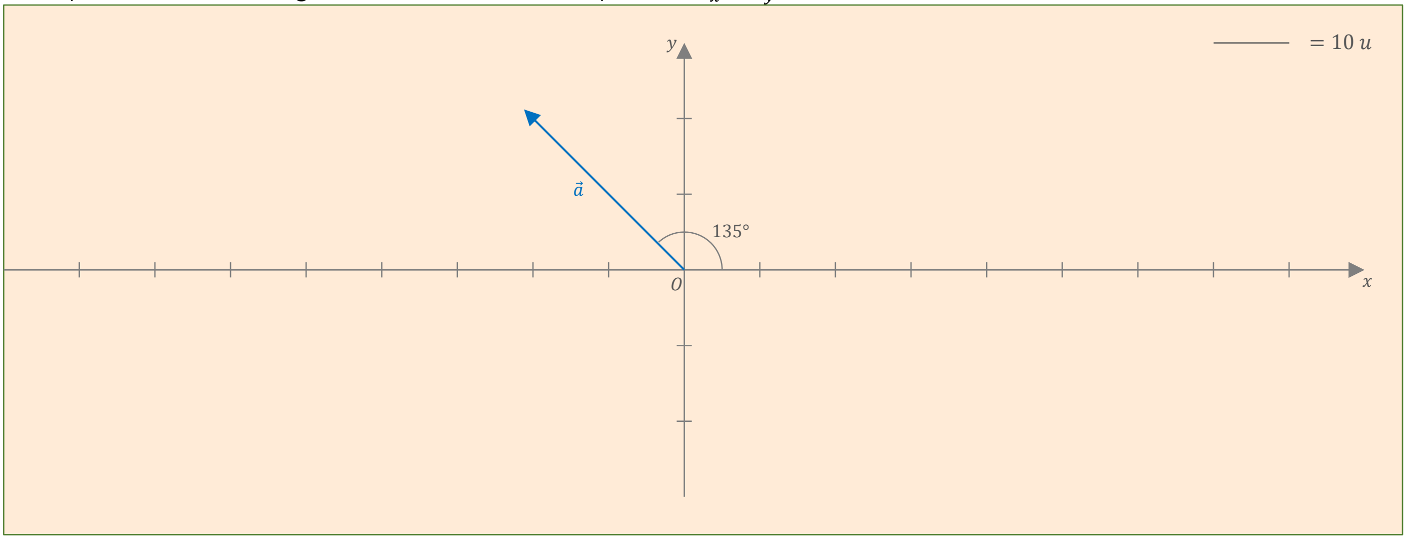
SVOLGIMENTO



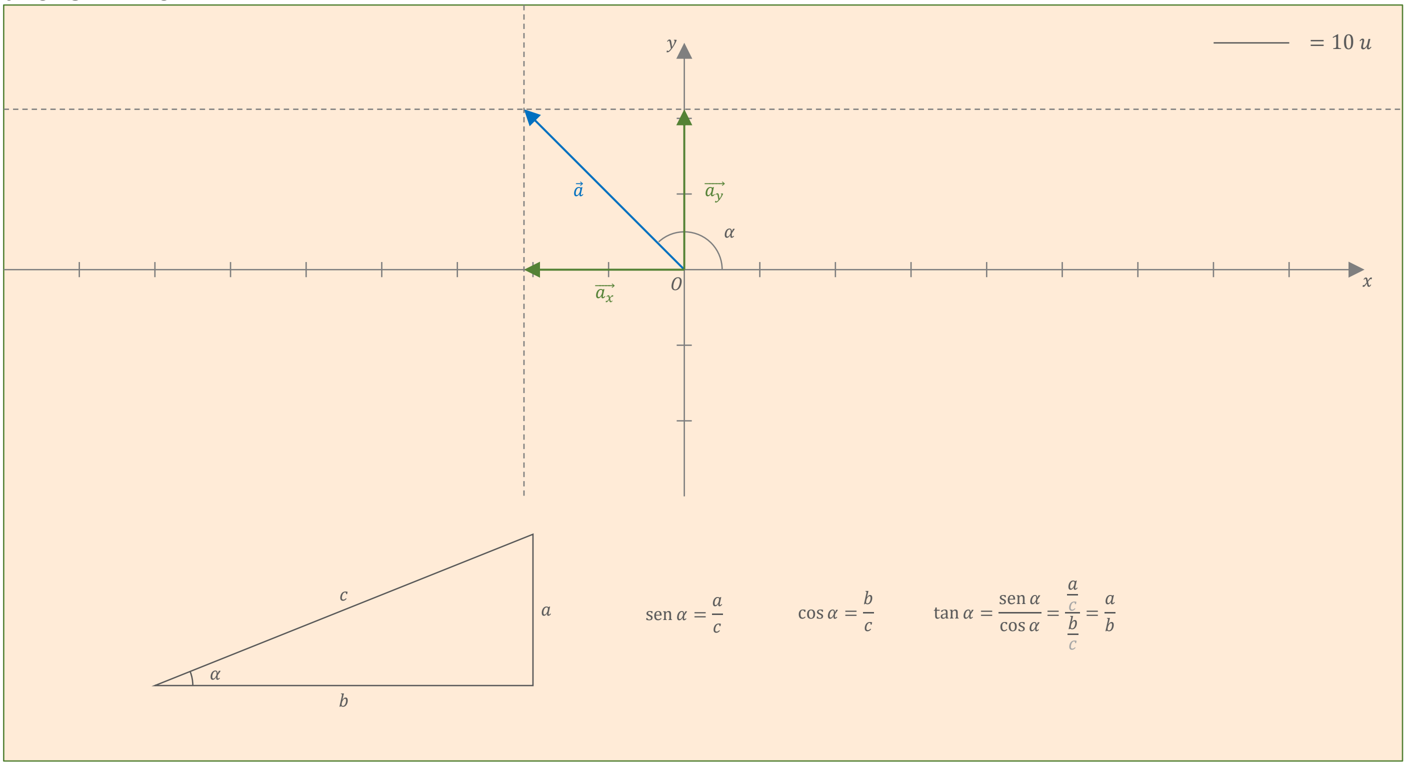
$b_x = b \cdot \cos\beta = 50\,u \cdot \cos(225°) \approx 50\,u \cdot (-0{,}70711) \approx -35{,}355\,u$

$b_y = b \cdot \operatorname{sen}\beta = 50\,u \cdot \operatorname{sen}(225°) \approx 50\,u \cdot (-0{,}70711) \approx -35{,}355\,u$

n.24 – B030013
Scomponi il vettore $\vec{a}$ in figura e calcola le sue componenti a_x e a_y. Il modulo di $\vec{a}$ vale $30\ u$.



DATI
$a = 30\ u$
$\alpha = 135°$
DISEGNARE
$\overrightarrow{a_x}$
$\overrightarrow{a_y}$
CALCOLARE
a_x $\quad$ *(la componente del vettore $\vec{a}$ sull'asse delle ascisse)*
a_y $\quad$ *(la componente del vettore $\vec{a}$ sull'asse delle ordinate)*
SVOLGIMENTO



$a_x = a \cdot \cos\alpha = 30\ u \cdot \cos(135°) \approx 30\ u \cdot (-0{,}70711) \approx -21{,}213\ u$
$a_y = a \cdot \operatorname{sen}\alpha = 30\ u \cdot \operatorname{sen}(135°) \approx 30\ u \cdot 0{,}70711 \approx 21{,}213\ u$

n.25 – B030014

Le componenti cartesiane di un vettore valgono $a_x = 30\,u$ e $a_y = 40\,u$. Calcola il modulo del vettore. Disegna il vettore nel piano cartesiano dopo aver calcolato l'angolo α che esso forma con il semiasse positivo delle ascisse.

DATI

$a_x = 30\,u$

$a_y = 40\,u$

DISEGNARE

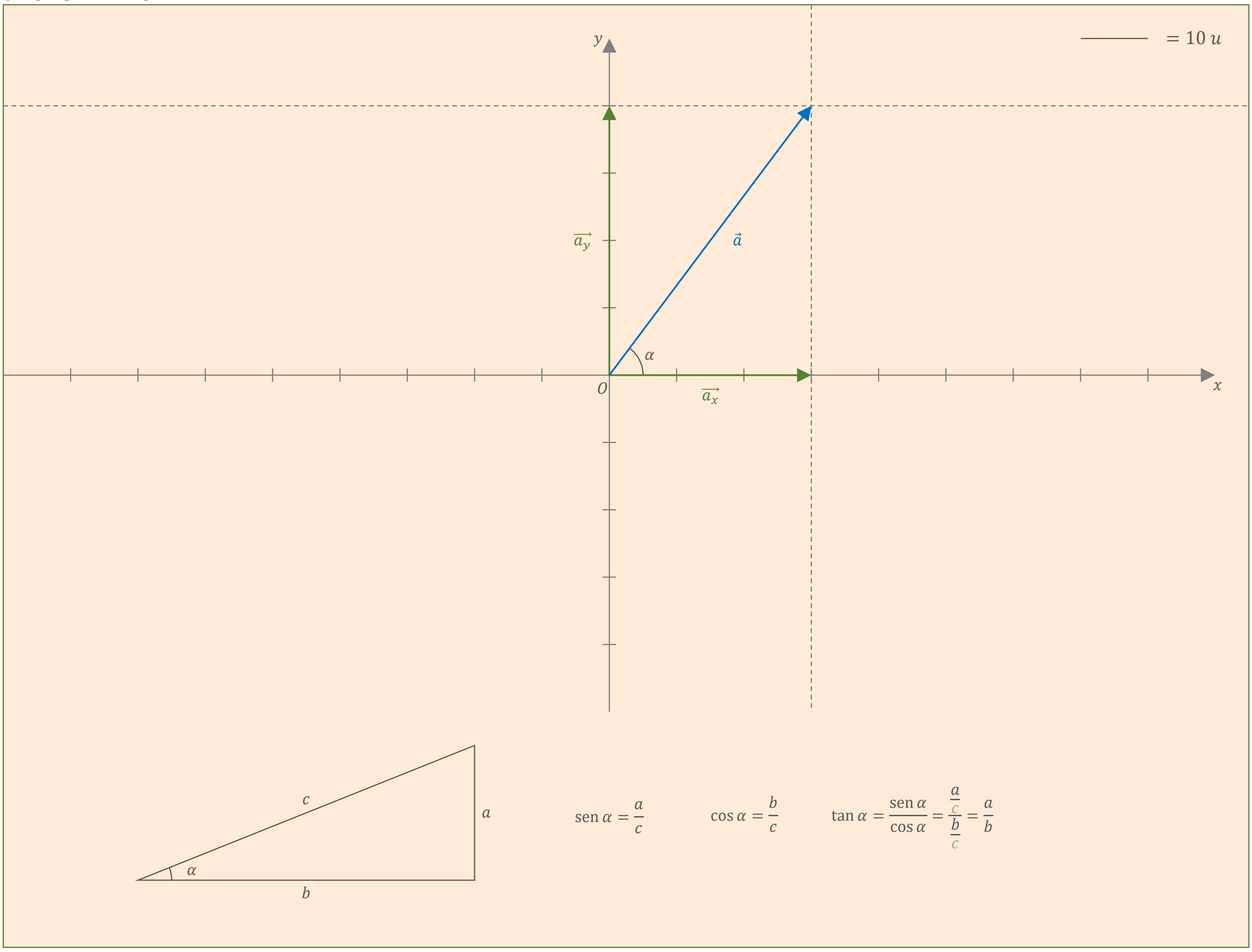
$\vec{a}$

CALCOLARE

a $\quad$ $(il\ modulo\ del\ vettore\ \vec{a})$

α $\quad$ $(l'angolo\ che\ il\ vettore\ \vec{a}\ forma\ con\ il\ semiasse\ positivo\ delle\ ascisse)$

SVOLGIMENTO



$a = \sqrt{{a_x}^2 + {a_y}^2} = \sqrt{(30\,u)^2 + (40\,u)^2} = \sqrt{900\,u^2 + 1600\,u^2} = \sqrt{2500\,u^2} = 50\,u$

$\tan\alpha = \frac{a_y}{a_x} = \frac{\cancel{40}^{4}\,\cancel{u}}{\cancel{30}_{3}\,\cancel{u}} = \frac{4}{3}$

$\alpha = \arctan\left(\frac{4}{3}\right) \approx 53{,}13°$

$13 : 100 = x : 60$

$x = \frac{13 \cdot 60}{100} = \frac{780}{100} = 07{,}80$

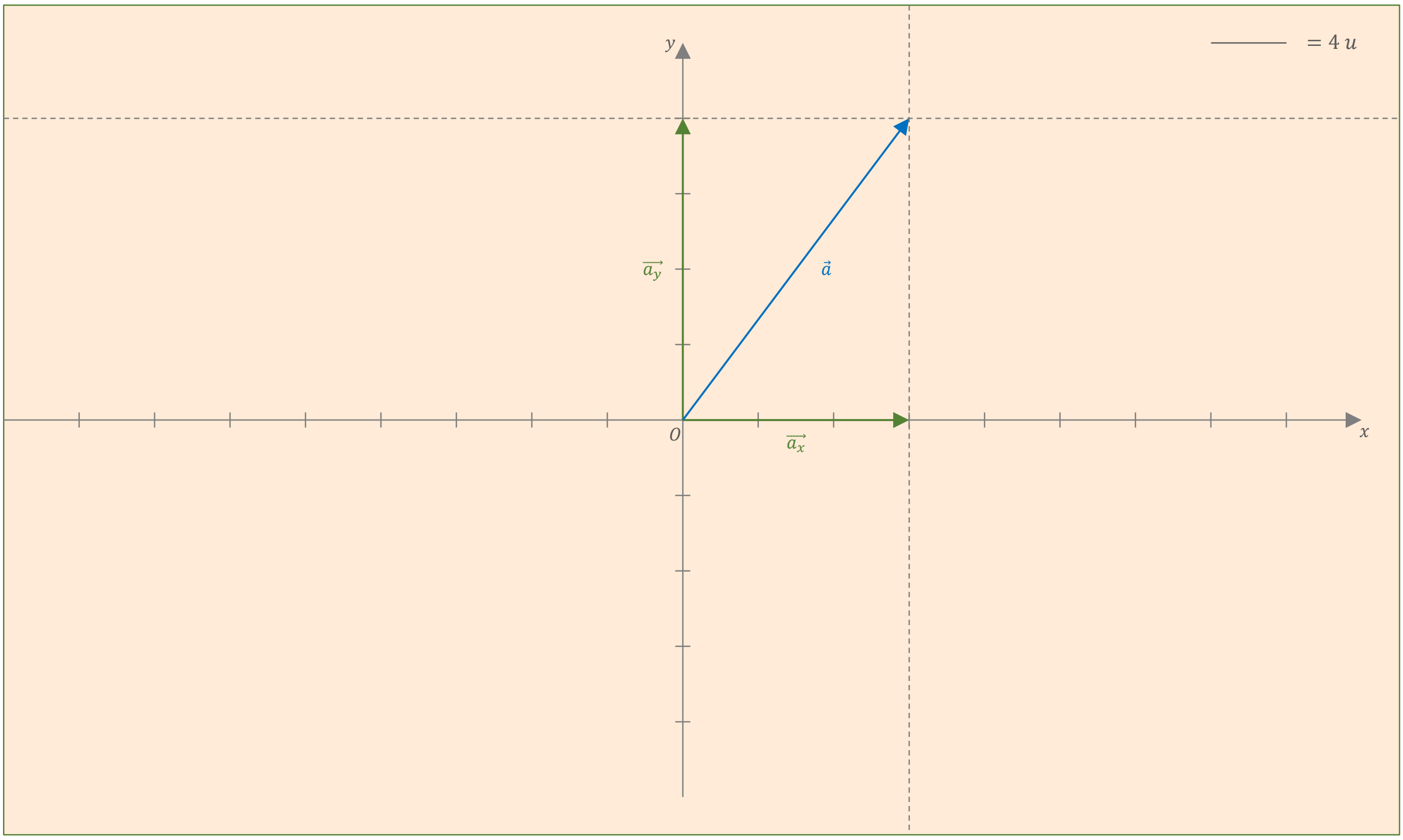
$\alpha = 53°\,07'$

$80 : 100 = x : 60$

$x = \frac{80 \cdot 60}{100} = \frac{4800}{100} = 48$

$\alpha = 53°\,07'\,48''$

n.26 – B030015
Il modulo di un vettore $\vec{a}$ vale $20\ u$ e la componente a_x del vettore è di $12\ u$. Quanto vale la componente a_y del vettore? (Considerare $a_y > 0$). Disegna il vettore nel piano cartesiano. In quale quadrante si trova il vettore?
DATI
$a = 20\ u$
$a_x = 12\ u$
$a_y > 0$
DISEGNARE
$\vec{a}$
CALCOLARE
a_y $(la\ componente\ del\ vettore\ \vec{a}\ sull'asse\ positivo\ delle\ ordinate)$
SVOLGIMENTO



$a_y = \sqrt{a^2 - {a_x}^2} = \sqrt{(20\ u)^2 - (12\ u)^2} = \sqrt{400\ u^2 - 144\ u^2} = \sqrt{256\ u^2} = 16\ u$
Il vettore $\vec{a}$ si trova nel I° quadrante.

n.27 – B030016

Un vettore $\vec{a}$ di modulo $50\ u$ è applicato nell'origine O di un sistema di assi cartesiani e le sue componenti sono $a_x = 50\ u$ e $a_y = 0\ u$. Disegna il vettore $\vec{a}$. Successivamente disegna i vettori $\vec{b} = 2\vec{a}$, $\vec{c} = -3\vec{a}$ e $\vec{d} = 1/2\,\vec{a}$.

DATI

$a = 50\ u$

$a_x = 50\ u$

$a_y = 0\ u$

$\vec{b} = 2\vec{a}$

$\vec{c} = -3\vec{a}$

$\vec{d} = 1/2\,\vec{a}$

DISEGNARE

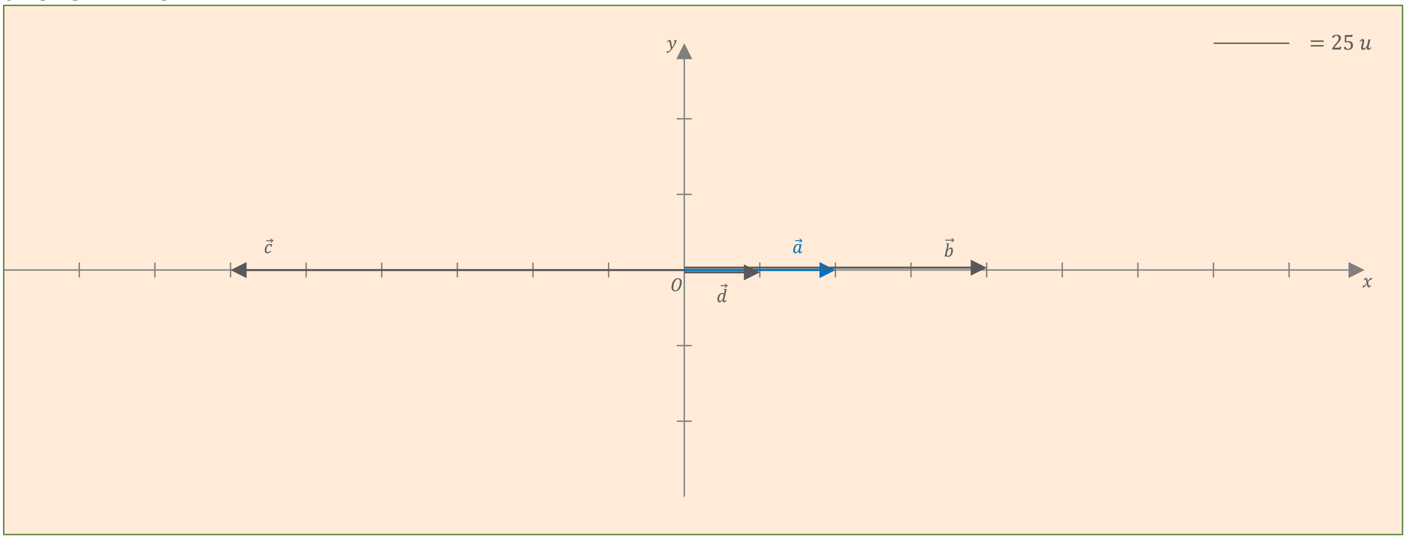
$\vec{a}$

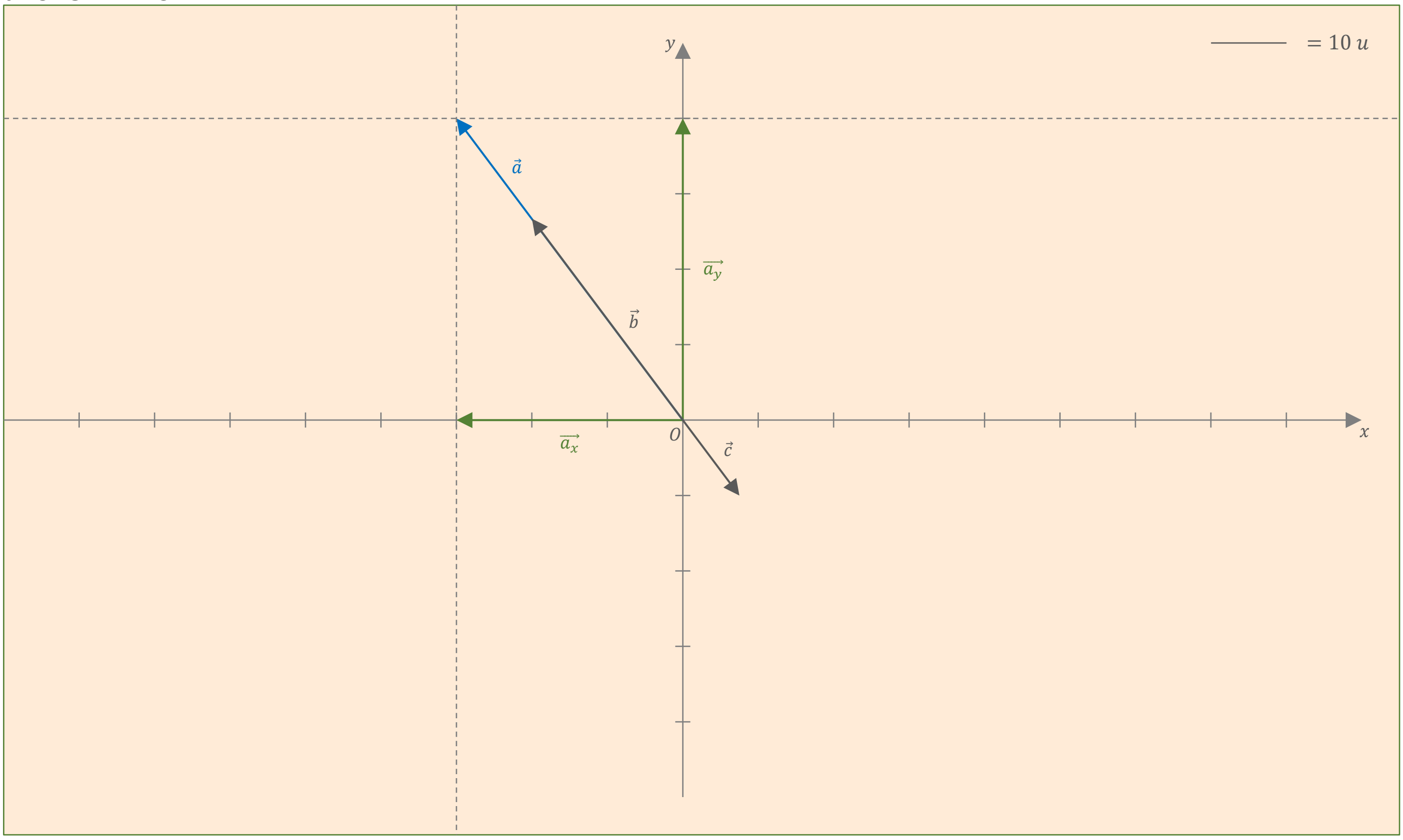
$\vec{b}$

$\vec{c}$

$\vec{d}$

SVOLGIMENTO



n.28 – B030017
Le componenti cartesiane di un vettore $\vec{a}$ valgono $a_x = -30\,u$ e $a_y = 40\,u$. Disegna il vettore e calcola il suo modulo. Disegna quindi i vettori $\vec{b} = 2/3\,\vec{a}$ e $\vec{c} = -1/4\,\vec{a}$.
DATI
$a_x = -30\,u$
$a_y = 40\,u$
$\vec{b} = 2/3\,\vec{a}$
$\vec{c} = -1/4\,\vec{a}$
DISEGNARE
$\vec{a}$
$\vec{b}$
$\vec{c}$
CALCOLARE
a (*modulo del vettore* $\vec{a}$)
SVOLGIMENTO


$a = \sqrt{{a_x}^2 + {a_y}^2} = \sqrt{(-30\,u)^2 + (40\,u)^2} = \sqrt{900\,u^2 + 1600\,u^2} = \sqrt{2500\,u^2} = 50\,u$

n.29 – B037013

Due forze di intensità $F_1 = 40\ N$ e $F_2 = 30\ N$ sono applicate a un punto P e le loro direzioni formano un angolo di 90°. Disegna il risultante delle due forze. Calcola il modulo del risultante e l'angolo che esso forma con il semiasse positivo delle ascisse (riporta F_1 sull'asse x e F_2 sull'asse y).

DATI

$F_1 = 40\ N$

$F_2 = 30\ N$

$\alpha = 90°$

DISEGNARE

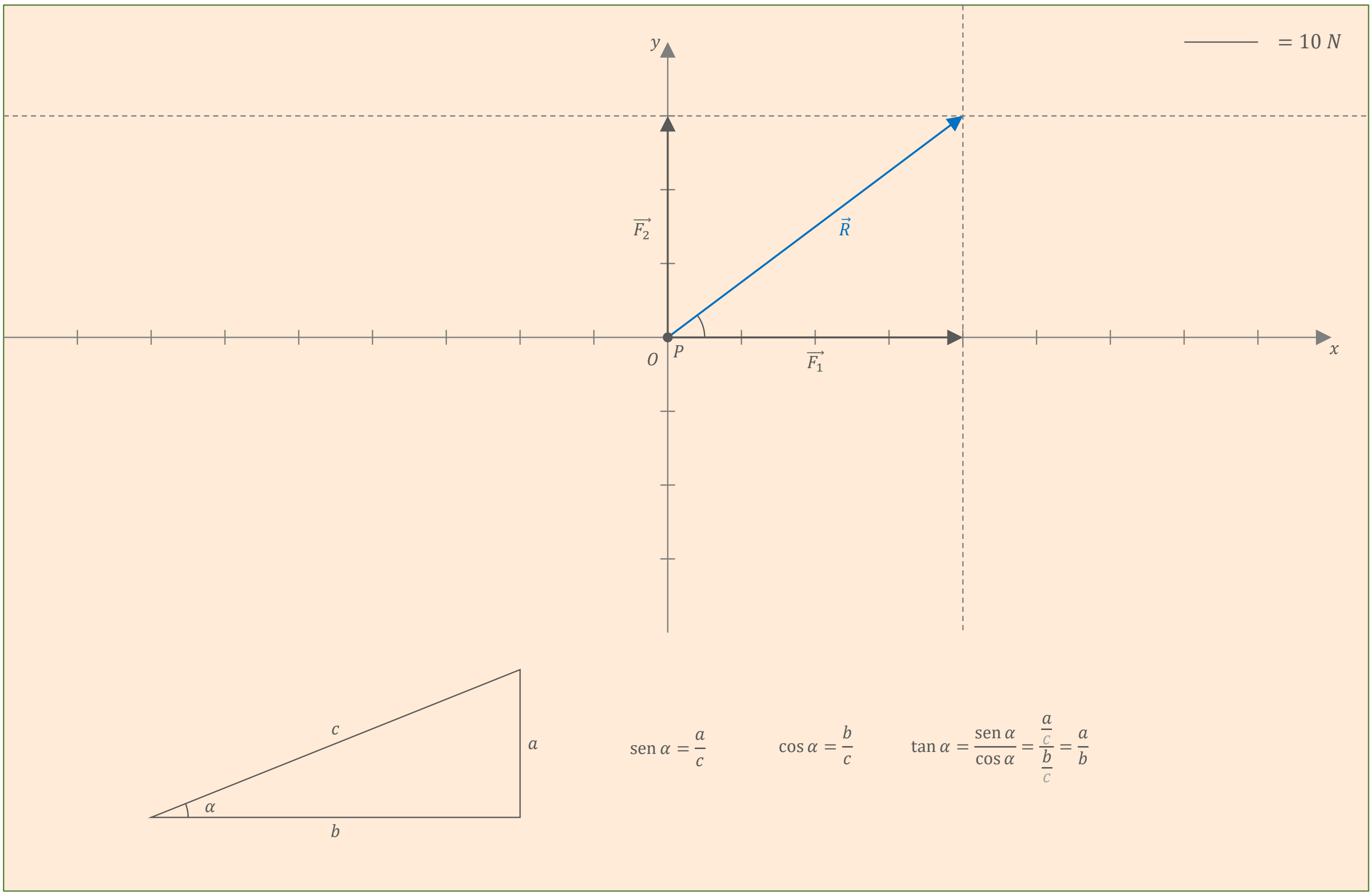
$\vec{R}$

CALCOLARE

R $\quad$ $(modulo\ del\ vettore\ risultante\ \vec{R})$

α $\quad$ $(angolo\ che\ il\ vettore\ \vec{R}\ forma\ con\ il\ semiasse\ positivo\ delle\ ascisse)$

SVOLGIMENTO



$R = \sqrt{{F_1}^2 + {F_2}^2} = \sqrt{(40\ N)^2 + (30\ N)^2} = \sqrt{1600\ N^2 + 900\ N^2} = \sqrt{2500\ N^2} = 50\ N$

$\tan\alpha = \frac{F_2}{F_1} = \frac{30^3\ N}{40_4\ N} = \frac{3}{4}$

$\alpha = \arctan\left(\frac{3}{4}\right) \approx 36{,}87°$

$87 : 100 = x : 60$

$x = \frac{87 \cdot 60}{100} = \frac{5220}{100} = 52{,}20$

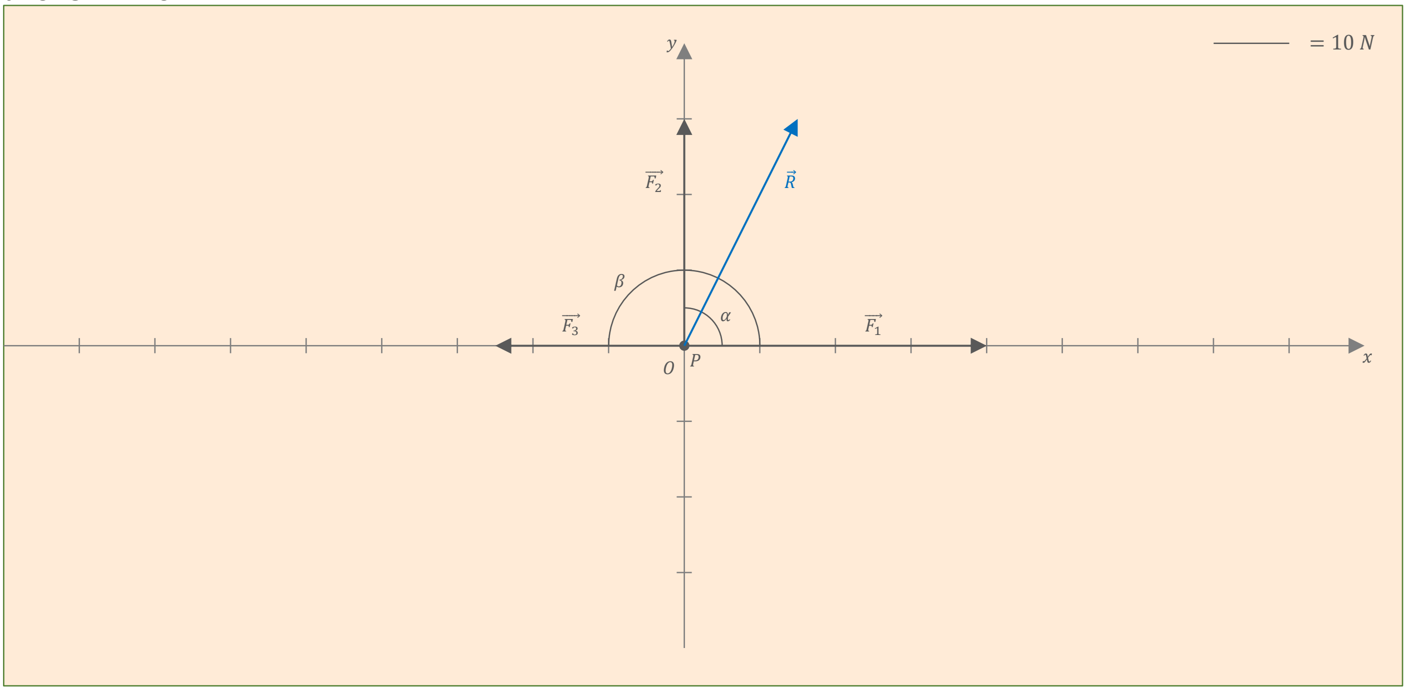
$\alpha = 36°\ 52'$

$20 : 100 = x : 60$

$x = \frac{20 \cdot 60}{100} = \frac{1200}{100} = 12$

$\alpha = 36°\ 52'\ 12''$

n.30 – B037014
Disegna tre forze di intensità $40\ N$, $30\ N$ e $25\ N$, applicate a un punto P e formanti ciascuna con la successiva un angolo di 90°. Disegna il risultante delle tre forze e calcola il modulo del risultante.
DATI
$F_1 = 40\ N$
$F_2 = 30\ N$
$F_3 = 25\ N$
$\alpha = 90°$
$\beta = 180°$
DISEGNARE
$\vec{R}$
CALCOLARE
$R \qquad (modulo\ del\ vettore\ \vec{R})$
SVOLGIMENTO



$R_x = F_1 - F_3 = 40\ N - 25\ N = 15\ N$
$R_y = F_2 = 30\ N$
$R = \sqrt{{R_x}^2 + {R_y}^2} = \sqrt{(15\ N)^2 + (30\ N)^2} = \sqrt{225\ N^2 + 900\ N^2} = \sqrt{1125\ N^2} \approx 33{,}541\ N$

n.31 – B038017

A un punto materiale sono applicate quattro forze di intensità $40\ N$, $80\ N$, $40\ N$ e $60\ N$. Determina la forza equilibrante, sapendo che la direzione di ciascuna forza forma con la successiva un angolo di 45°.

DATI

$F_1 = 40\ N$

$F_2 = 80\ N$

$F_3 = 40\ N$

$F_4 = 60\ N$

$\alpha = 45°$

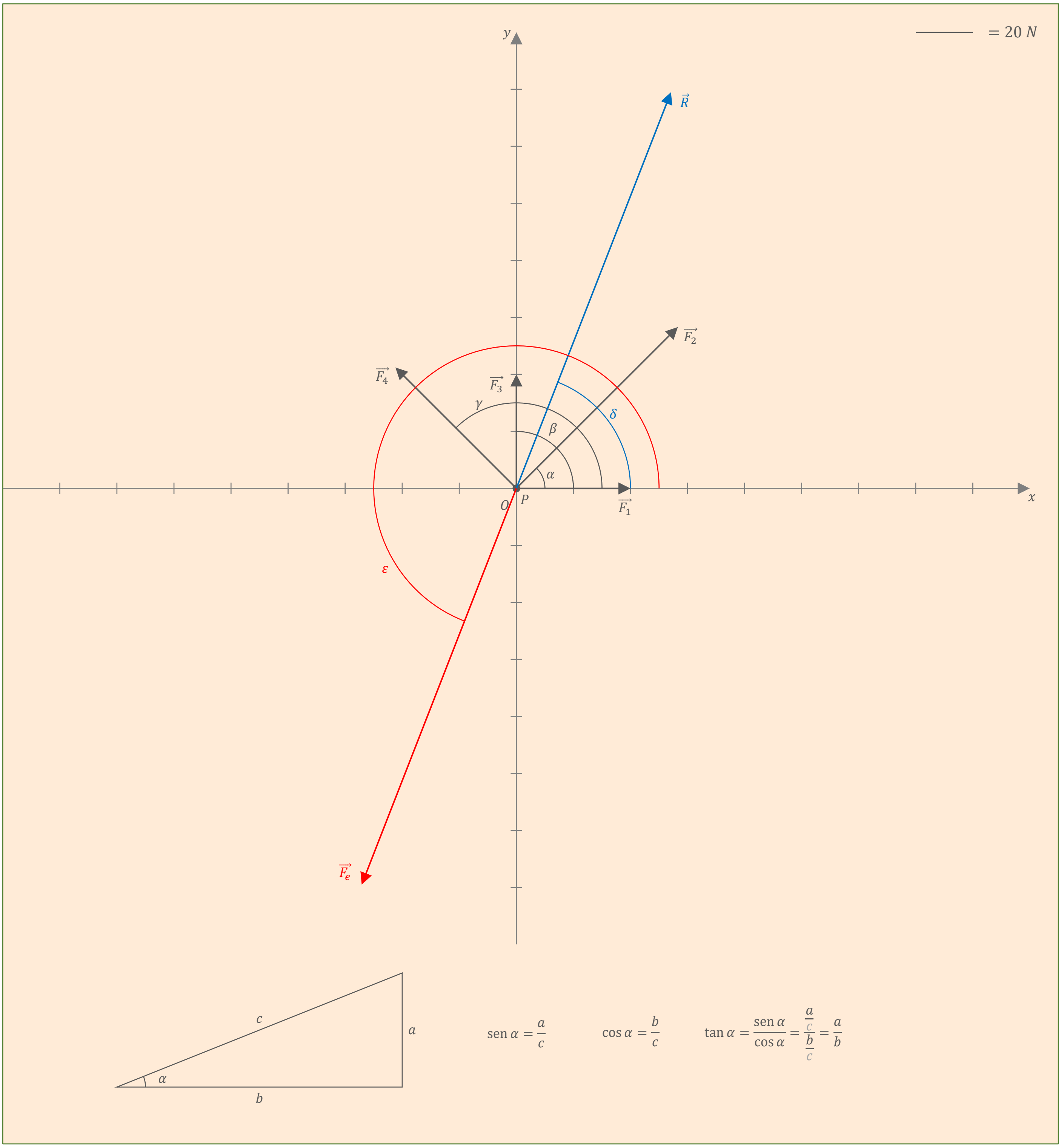
$\beta = 2\alpha = 90°$

$\gamma = 3\alpha = 135°$

CALCOLARE

$F_e \qquad (forza\ equilibrante)$

SVOLGIMENTO



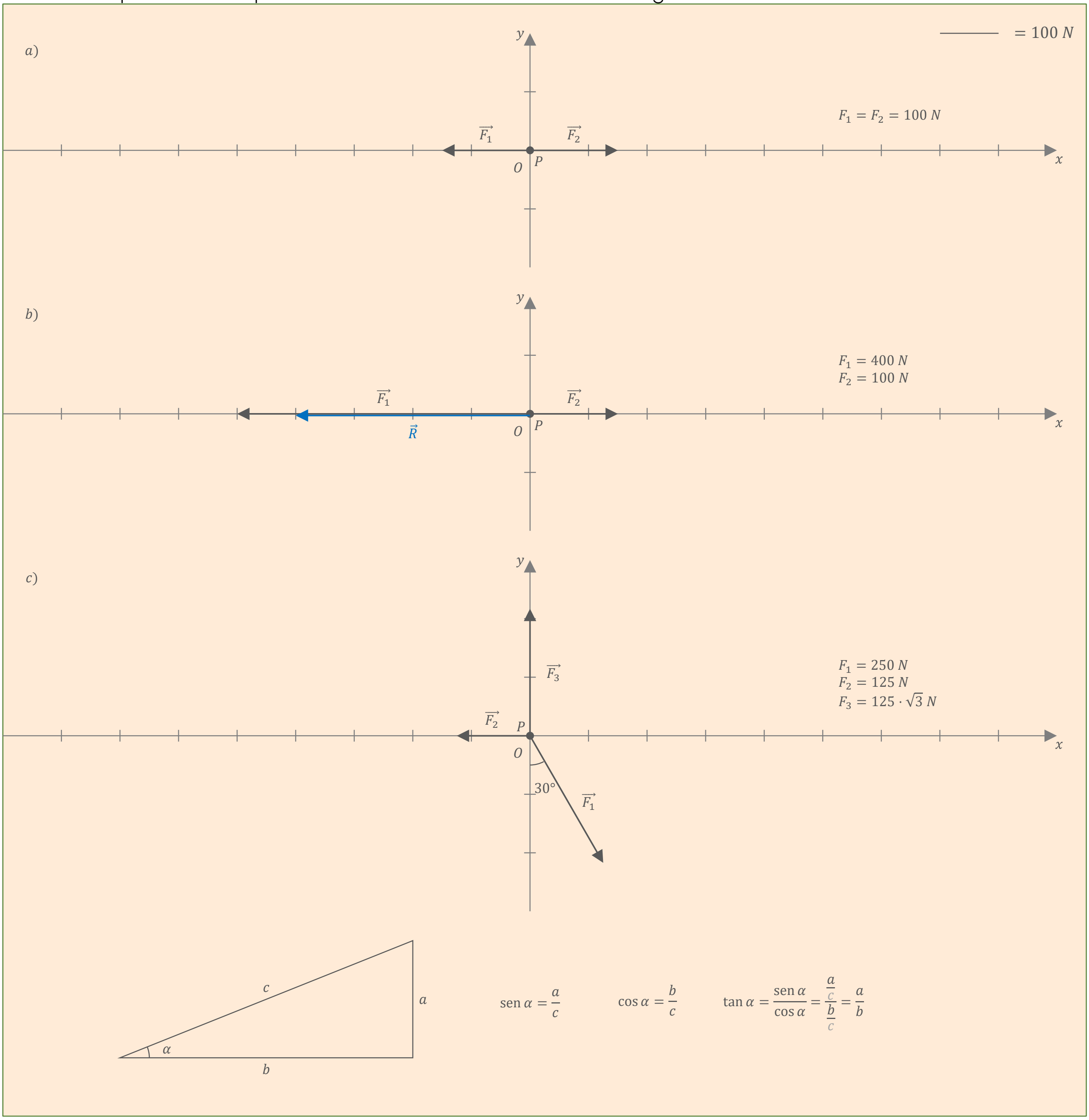
$F_{1x} = F_1 = 40\ N$

$F_{2x} = F_2 \cdot \cos\alpha = 80\ N \cdot \cos(45°) \approx 80\ N \cdot 0{,}70711 \approx 56{,}569\ N$

$F_{3x} = 0\ N$
$F_{4x} = F_4 \cdot \cos\gamma = 60\ N \cdot \cos(135°) \approx 60\ N \cdot (-0{,}70711) \approx -42{,}426\ N$
$F_{1y} = 0\ N$
$F_{2y} = F_2 \cdot \operatorname{sen}\alpha = 80\ N \cdot \operatorname{sen}(45°) \approx 80\ N \cdot 0{,}70711 \approx 56{,}569\ N$
$F_{3y} = F_3 = 40\ N$
$F_{4y} = F_4 \cdot \operatorname{sen}\gamma = 60\ N \cdot \operatorname{sen}(135°) \approx 60\ N \cdot 0{,}70711 \approx 42{,}426\ N$
$R_x = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + F_{4x} = 40\ N + 56{,}569\ N + 0\ N + (-42{,}426\ N) = 40\ N + 56{,}569\ N + 0\ N - 42{,}426\ N = 54{,}143\ N$
$R_y = F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} + F_{4y} = 0\ N + 56{,}569\ N + 40\ N + 42{,}426\ N = 138{,}99\ N$
$R = \sqrt{{R_x}^2 + {R_y}^2} = \sqrt{(54{,}143\ N)^2 + (138{,}99\ N)^2} \approx \sqrt{2931{,}5\ N^2 + 19318\ N^2} \approx \sqrt{22249\ N^2} \approx 149{,}16\ N$
$\tan\delta = \frac{R_y}{R_x} = \frac{138{,}99\ N}{54{,}143\ N} = 2{,}5671$
$\delta = \arctan(2{,}5671) \approx 68{,}72°$
$72 : 100 = x : 60$
$x = \frac{72 \cdot 60}{100} = \frac{4320}{100} = 43{,}20$
$\alpha = 68°\ 43'$
$20 : 100 = x : 60$
$x = \frac{20 \cdot 60}{100} = \frac{1200}{100} = 12$
$\alpha = 68°\ 43'\ 12''$
$F_e = R = 149{,}16\ N$
$\varepsilon = \delta + 180° = 248°\ 43'\ 12''$

n.32 – B038018

Stabilisci se il punto P è in equilibrio sotto l'azione delle forze indicate in figura. Determina anche il risultante delle forze.



SVOLGIMENTO

a) $R = 0\ N$

b) $R = F_1 - F_2 = 500\ N - 100\ N = 400\ N$

c) $F_{1x} = F_1 \cdot \cos\alpha = 250\ N \cdot \cos(300°) = 250\ N \cdot 0{,}5 = 125\ N$

$$F_{1y} = F_1 \cdot \operatorname{sen}\alpha = 250\ N \cdot \operatorname{sen}(300°) = 250\ N \cdot \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -125 \cdot \sqrt{3}\ N$$

$F_{2x} = -125\ N$

$F_{2y} = 0\ N$

$F_{3x} = 0\ N$

$F_{3y} = 125 \cdot \sqrt{3}\ N$

$R_x = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} = 125\ N - 125\ N + 0\ N = 0\ N$

$R_y = F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} = -125 \cdot \sqrt{3}\ N + 0\ N + 125 \cdot \sqrt{3}\ N = 0\ N$

$R = 0\ N$

n.33 – B038020

Su un piano inclinato di 30° è appoggiato un corpo che pesa $20\,N$. Dopo aver fissato un'opportuna scala di misura, disegna i componenti della forza peso, parallelo e perpendicolare al piano, e calcola la loro intensità.

DATI

$\alpha = 30°$

$P = 20\ N$

DISEGNARE

$\overrightarrow{P_1}$

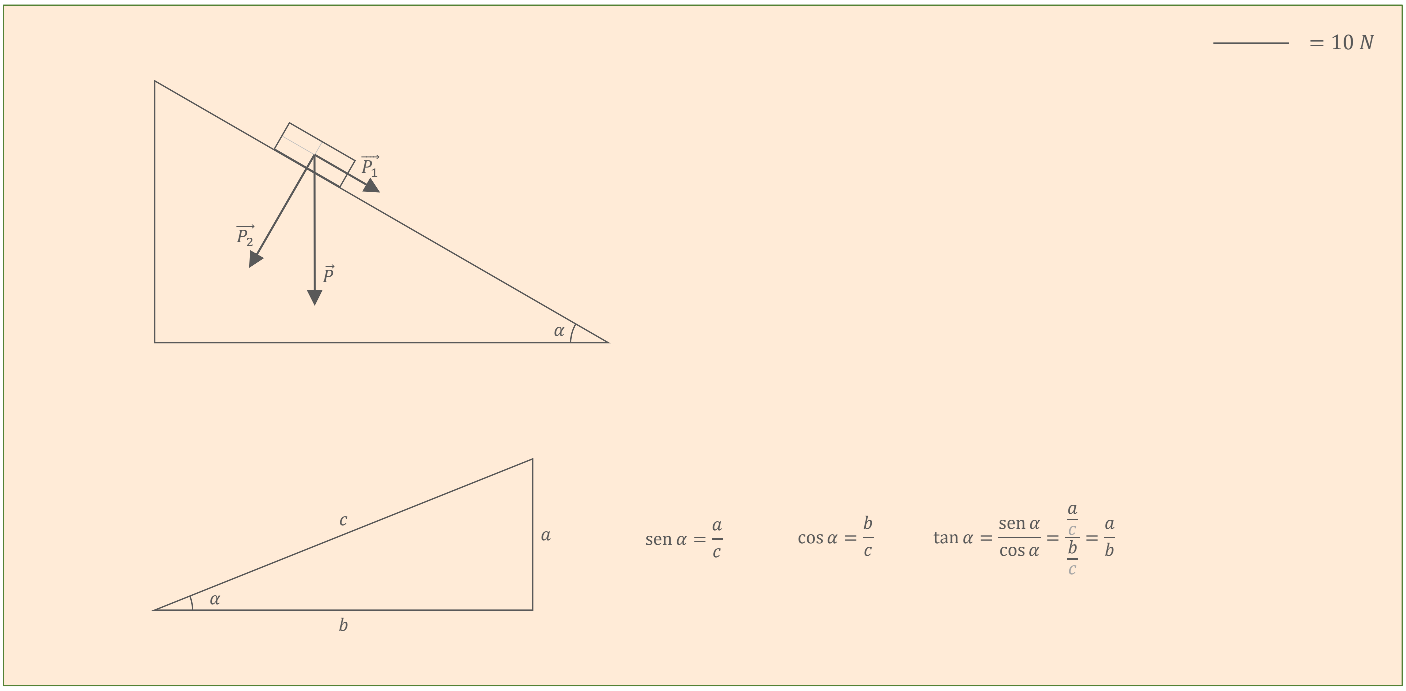
$\overrightarrow{P_2}$

CALCOLARE

P_1 $\quad$ $(la\ componente\ di\ P\ parallela\ al\ piano\ inclinato)$

P_2 $\quad$ $(la\ componente\ di\ P\ perpendicolare\ al\ piano\ inclinato)$

SVOLGIMENTO



$\operatorname{sen}(\alpha) = \frac{a}{c} \quad \Longrightarrow \quad a = c \cdot \operatorname{sen}(\alpha)$

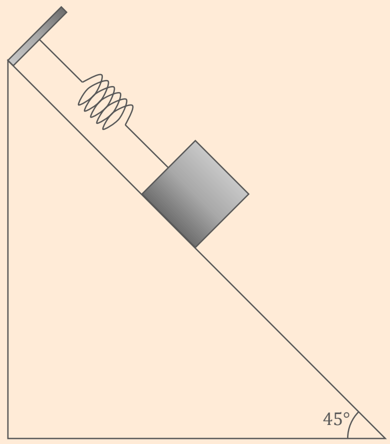
$P_1 = P \cdot \operatorname{sen}(\alpha) = 20\ N \cdot \operatorname{sen}(30°) = \cancel{20}^{10}\ N \cdot \frac{1}{\cancel{2}_1} = 10\ N$

$\cos(\alpha) = \frac{b}{c} \quad \Longrightarrow \quad b = c \cdot \cos(\alpha)$

$P_2 = P \cdot \cos(\alpha) = 20\ N \cdot \cos(\alpha) = \cancel{20}^{10}\ N \cdot \frac{\sqrt{3}}{\cancel{2}_1} = \left(10 \cdot \sqrt{3}\right) N \approx 17{,}321\ N$

n.34 – B038022

Un piano inclinato ha l'angolo acuto alla base di 45°. Un blocco del peso di $1{,}96\ N$ è appoggiato sul piano ed è tenuto in equilibrio da una molla, come mostrato in figura.



Calcola l'allungamento della molla sapendo che la sua costante di elasticità vale $0{,}49\ N/cm$.

DATI

$\alpha = 45°$

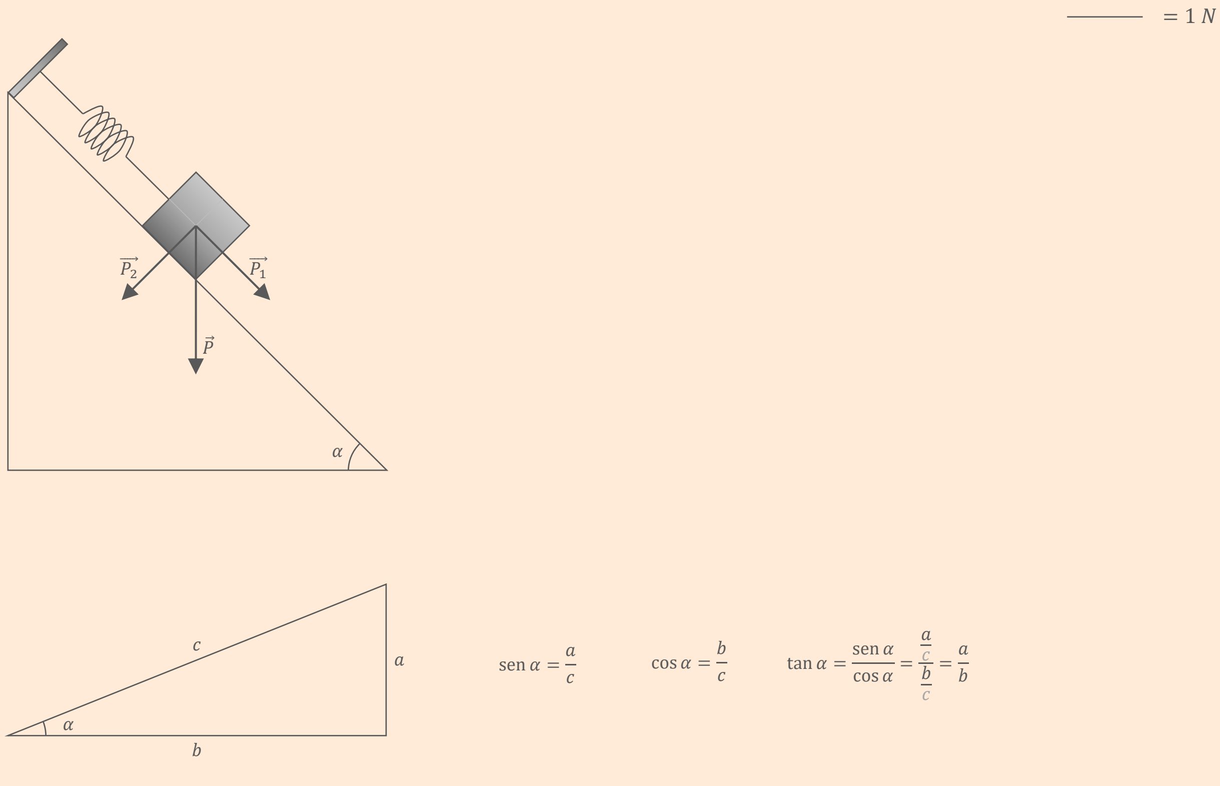
$P = 1{,}96\ N$

$k = 0{,}49\ N/cm$

CALCOLARE

$\Delta l \qquad (allungamento\ sub\grave{\imath}to\ dalla\ molla)$

SVOLGIMENTO



$\operatorname{sen}(\alpha) = \frac{a}{c} \quad \Longrightarrow \quad a = c \cdot \operatorname{sen}(\alpha)$

$P_1 = P_2 = P \cdot \operatorname{sen}(\alpha) = 1{,}96\ N \cdot \operatorname{sen}(45°) = 1{,}96\ N \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \left(0{,}98 \cdot \sqrt{2}\right) N \approx 1{,}3859\ N$

$F = k \cdot \Delta l \quad \Longrightarrow \quad \Delta l = \frac{F}{k}$

$\Delta l = \frac{P_1}{k} = \frac{1{,}3859\ N}{0{,}49\ N/cm} \approx 2{,}8284\ cm$

n.35 – B040002

Determina il risultante di due forze di intensità $F_1 = 40\ N$ e $F_2 = 25\ N$, applicate a un punto P e formanti fra loro un angolo di

a) $30°$
b) $45°$
c) $60°$

(Si consiglia di disegnare F_1 lungo l'asse x e F_2 che forma l'angolo α rispetto a F_1. Scomporre F_2 nelle sue componenti F_{2x} e F_{2y}. Indicando con $\vec{R}$ il risultante cercato, si avrà: $R_x = F_1 + F_{2x}$ e $R_y = F_{2y}$. Dai valori delle componenti R_x e R_y si calcola il modulo del vettore $\vec{R}$.)

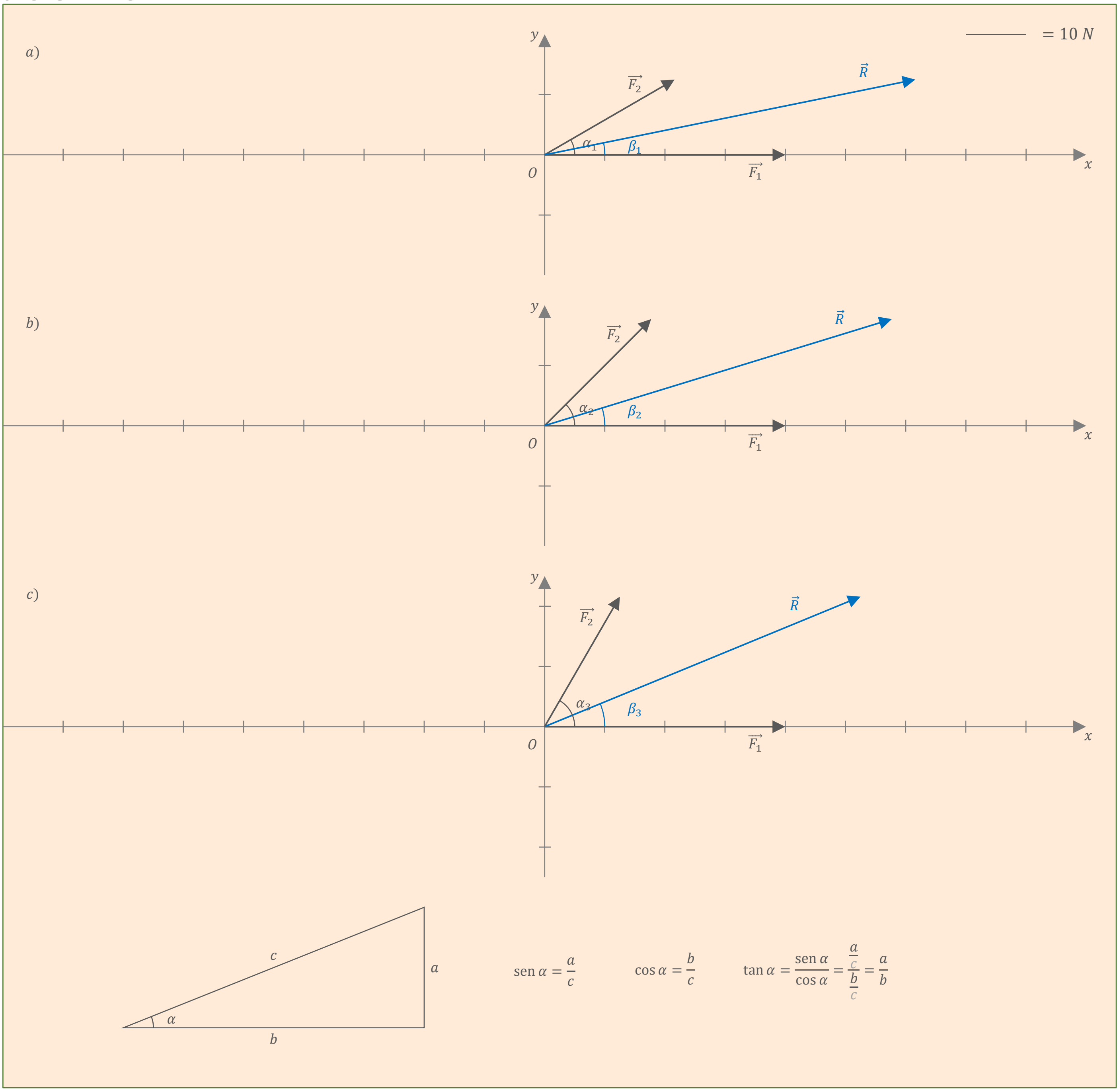
DATI

$F_1 = 40\ N$
$F_2 = 25\ N$
$\alpha_1 = 30°$
$\alpha_2 = 45°$
$\alpha_3 = 60°$

CALCOLARE

R_1 $(vettore\ somma\ di\ F_1 + F_2\ con\ \alpha_1)$
R_2 $(vettore\ somma\ di\ F_1 + F_2\ con\ \alpha_2)$
R_3 $(vettore\ somma\ di\ F_1 + F_2\ con\ \alpha_3)$

SVOLGIMENTO



a)

$$\cos(\alpha) = \frac{b}{c} \quad \Longrightarrow \quad b = c \cdot \cos(\alpha)$$

$$F_{2x} = F_2 \cdot \cos(\alpha_1) = 25\ N \cdot \cos(30°) = 25\ N \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \left(12{,}5 \cdot \sqrt{3}\right) N \approx 21{,}651\ N$$

$$\text{sen}(\alpha) = \frac{a}{c} \quad \Longrightarrow \quad a = c \cdot \text{sen}(\alpha)$$

$$F_{2y} = F_2 \cdot \text{sen}(\alpha_1) = 25\ N \cdot \text{sen}(30°) = 25\ N \cdot \frac{1}{2} = 12{,}5\ N$$

$$R_x = F_1 + F_{2x} = 40\ N + 21{,}651\ N = 61{,}651\ N$$

$$R_y = F_{2y} = 12{,}5\ N$$

$$R = \sqrt{(R_x)^2 + (R_y)^2} = \sqrt{(61{,}651\ N)^2 + (12{,}5\ N)^2} \approx \sqrt{3800{,}8\ N^2 + 156{,}25\ N^2} \approx \sqrt{3957{,}1\ N^2} \approx 62{,}905\ N$$

$$\tan(\alpha) = \frac{a}{b} \quad \Longrightarrow \quad \alpha = \arctan\left(\frac{a}{b}\right)$$

$$\beta_1 = \arctan\left(\frac{R_y}{R_x}\right) = \arctan\left(\frac{12{,}5\ N}{61{,}651\ N}\right) \approx \arctan(0{,}20275) \approx 11{,}461°$$

b)

$$\cos(\alpha) = \frac{b}{c} \quad \Longrightarrow \quad b = c \cdot \cos(\alpha)$$

$$F_{2x} = F_2 \cdot \cos(\alpha_1) = 25\ N \cdot \cos(45°) = 25\ N \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \left(12{,}5 \cdot \sqrt{2}\right) N \approx 17{,}678\ N$$

$$\text{sen}(\alpha) = \frac{a}{c} \quad \Longrightarrow \quad a = c \cdot \text{sen}(\alpha)$$

$$F_{2y} = F_2 \cdot \text{sen}(\alpha_1) = 25\ N \cdot \text{sen}(45°) = 25\ N \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \left(12{,}5 \cdot \sqrt{2}\right) N \approx 17{,}678\ N$$

$$R_x = F_1 + F_{2x} = 40\ N + 17{,}678\ N = 57{,}678\ N$$

$$R_y = F_{2y} = 17{,}678\ N$$

$$R = \sqrt{(R_x)^2 + (R_y)^2} = \sqrt{(57{,}678\ N)^2 + (17{,}678\ N)^2} \approx \sqrt{3326{,}8\ N^2 + 312{,}51\ N^2} \approx \sqrt{3639{,}3\ N^2} \approx 60{,}327\ N$$

$$\tan(\alpha) = \frac{a}{b} \quad \Longrightarrow \quad \alpha = \arctan\left(\frac{a}{b}\right)$$

$$\beta_2 = \arctan\left(\frac{R_y}{R_x}\right) = \arctan\left(\frac{17{,}678\ N}{57{,}678\ N}\right) \approx \arctan(0{,}30649) \approx 17{,}04°$$

c)

$$\cos(\alpha) = \frac{b}{c} \quad \Longrightarrow \quad b = c \cdot \cos(\alpha)$$

$$F_{2x} = F_2 \cdot \cos(\alpha_1) = 25\ N \cdot \cos(60°) = 25\ N \cdot \frac{1}{2} = 12{,}5\ N$$

$$\text{sen}(\alpha) = \frac{a}{c} \quad \Longrightarrow \quad a = c \cdot \text{sen}(\alpha)$$

$$F_{2y} = F_2 \cdot \text{sen}(\alpha_1) = 25\ N \cdot \text{sen}(60°) = 25\ N \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \left(12{,}5 \cdot \sqrt{3}\right) N \approx 21{,}651\ N$$

$$R_x = F_1 + F_{2x} = 40\ N + 12{,}5\ N = 52{,}5\ N$$

$$R_y = F_{2y} = 21{,}651\ N$$

$$R = \sqrt{(R_x)^2 + (R_y)^2} = \sqrt{(52{,}5\ N)^2 + (21{,}651\ N)^2} \approx \sqrt{2756{,}3\ N^2 + 468{,}77\ N^2} \approx \sqrt{3225{,}1\ N^2} \approx 56{,}79\ N$$

$$\tan(\alpha) = \frac{a}{b} \quad \Longrightarrow \quad \alpha = \arctan\left(\frac{a}{b}\right)$$

$$\beta_3 = \arctan\left(\frac{R_y}{R_x}\right) = \arctan\left(\frac{21{,}651\ N}{52{,}5\ N}\right) = \arctan(0{,}4124) \approx 22{,}411°$$

n.36 – B040005

Su un piano inclinato di 45° e lungo 70 cm è appoggiato un corpo di massa $250\,g$. Una forza di $1{,}5\,N$, applicata parallelamente al piano e nel verso ascendente, è sufficiente per mantenere il corpo in equilibrio? Giustifica la risposta.

DATI

$\alpha = 45°$

$l = 70\,cm$

$m = 250\,g$

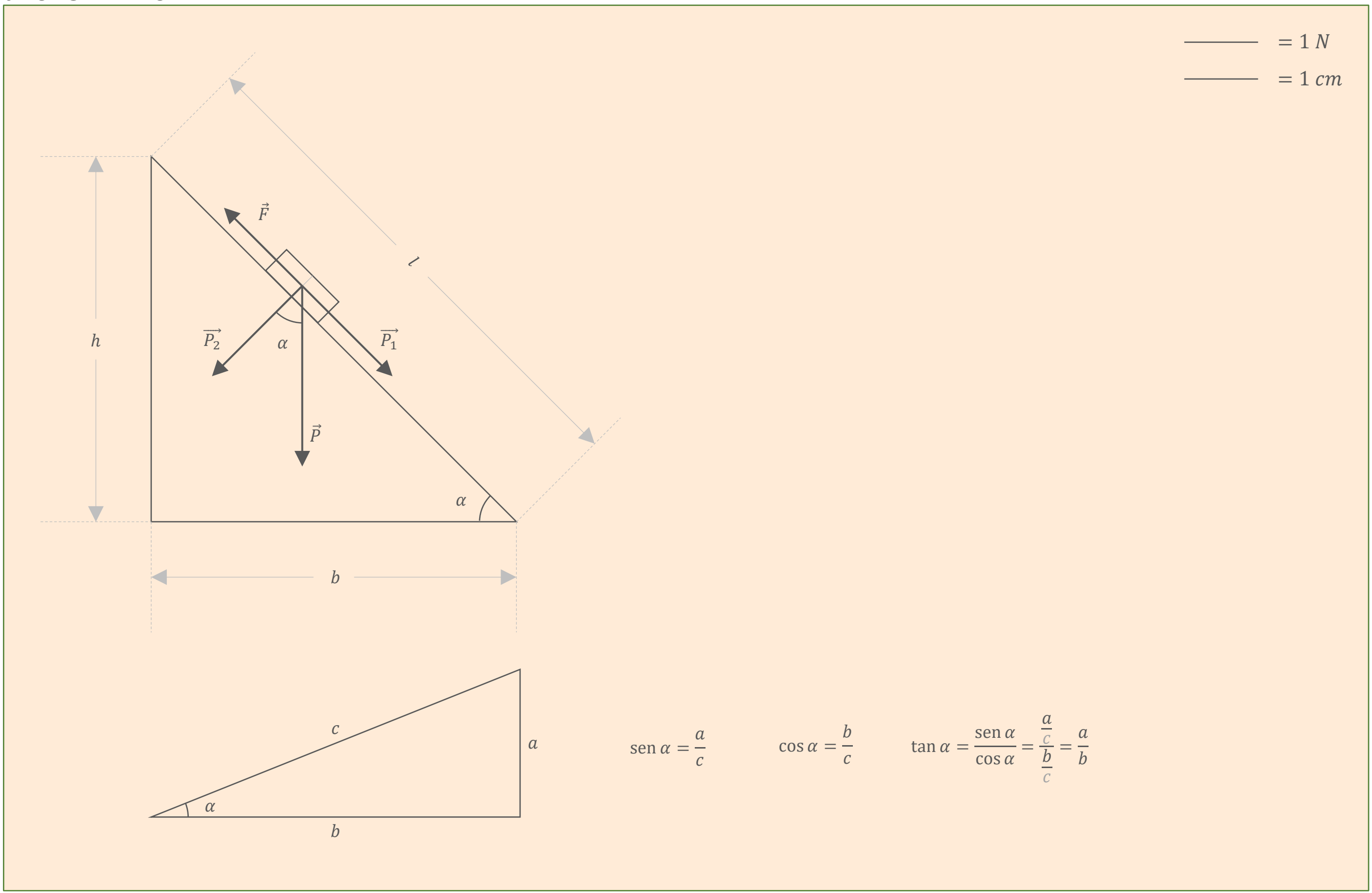
$F = 1{,}5\,N$

F è applicata parallelamente al piano inclinato nel verso ascendente

DETERMINARE

Se la forza F è sufficiente a mantenere il corpo in equilibrio.

SVOLGIMENTO



$$\operatorname{sen}(\alpha) = \frac{a}{c} \quad \Longrightarrow \quad a = c \cdot \operatorname{sen}(\alpha)$$

$$h = l \cdot \operatorname{sen}(\alpha) = 70\,cm \cdot \operatorname{sen}(45°) = \cancel{70}^{35}\,cm \cdot \frac{\sqrt{2}}{\cancel{2}_1} = \left(35 \cdot \sqrt{2}\right)\,cm \approx 49{,}497\,cm$$

$$\cos(\alpha) = \frac{b}{c} \quad \Longrightarrow \quad b = c \cdot \cos(\alpha)$$

$$b = l \cdot \cos(\alpha) = 70\,cm \cdot \cos(45°) = \cancel{70}^{35}\,cm \cdot \frac{\sqrt{2}}{\cancel{2}_1} = \left(35 \cdot \sqrt{2}\right)\,cm \approx 49{,}497\,cm$$

$$m = 250\,g = 0{,}25\,kg$$

$$P = m \cdot g$$

$$P = 0{,}25\,\cancel{kg} \cdot 9{,}8\,\frac{N}{\cancel{kg}} = 2{,}45\,N$$

$$\operatorname{sen}(\alpha) = \frac{a}{c} \quad \Longrightarrow \quad a = c \cdot \operatorname{sen}(\alpha)$$

$$P_1 = P \cdot \operatorname{sen}(\alpha) = 2{,}45\,N \cdot \operatorname{sen}(45°) = 2{,}45\,N \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 1{,}7324\,N$$

$$\cos(\alpha) = \frac{b}{c} \quad \Longrightarrow \quad b = c \cdot \cos(\alpha)$$

$$P_2 = P \cdot \cos(\alpha) = 2{,}45\,N \cdot \cos(45°) = 2{,}45\,N \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 1{,}7324\,N$$

La forza F non è sufficiente per mantenere il corpo in equilibrio perché ha intensità minore rispetto alla componente del peso parallela al piano inclinato P_1 ($F < P_1$).

n.37 – B040006

Su un piano inclinato di 30° viene appoggiato un mattone di 2,5 kg: rappresenta con un disegno la situazione. Disegna i componenti della forza peso, parallelo e perpendicolare al piano inclinato. Calcola il valore di questi componenti. Per mantenere il mattone in equilibrio viene sistemata, lungo il piano inclinato, una molla di costante di elasticità $k = 0{,}49\ N/cm$. Di quanto risulta allungata la molla? Qual è il significato della costante k?

DATI

$\alpha = 30°$

$m = 2{,}5\ kg$

$k = 0{,}49\ N/cm$

DISEGNARE

$\overrightarrow{P_1}$

$\overrightarrow{P_2}$

CALCOLARE

P_1 $\quad$ $(la\ componente\ del\ peso\ parallela\ al\ piano\ inclinato)$

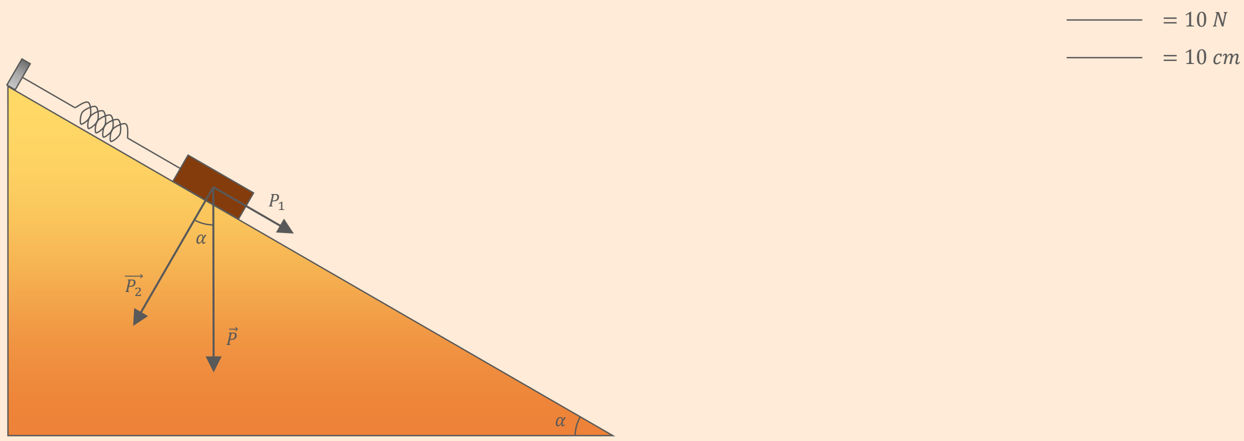
P_2 $\quad$ $(la\ componente\ del\ peso\ perpendicolare\ al\ piano\ inclinato)$

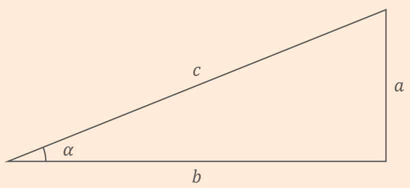
Δl $\quad$ $(allungamento\ sub\grave{\imath}to\ dalla\ molla)$

SPIEGARE

Significato della costante di elasticità k.

SVOLGIMENTO





$\operatorname{sen}\alpha = \frac{a}{c}$ $\qquad$ $\cos\alpha = \frac{b}{c}$ $\qquad$ $\tan\alpha = \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\frac{a}{c}}{\frac{b}{c}} = \frac{a}{b}$

$P = m \cdot g$

$P = m \cdot g = 2{,}5\ kg \cdot 9{,}8\ \frac{N}{kg} = 24{,}5\ N$

$\operatorname{sen}(\alpha) = \frac{a}{c} \quad \Longrightarrow \quad a = c \cdot \operatorname{sen}(\alpha)$

$P_1 = P \cdot \operatorname{sen}(\alpha) = 24{,}5\ N \cdot \operatorname{sen}(30°) = 24{,}5\ N \cdot \frac{1}{2} = 12{,}25\ N$

$\cos(\alpha) = \frac{b}{c} \quad \Longrightarrow \quad b = c \cdot \cos(\alpha)$

$P_2 = P \cdot \cos(\alpha) = 24{,}5\ N \cdot \cos(30°) = 24{,}5\ N \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \left(12{,}25 \cdot \sqrt{3}\right) N \approx 21{,}218\ N$

$F = k \cdot \Delta l \quad \Longrightarrow \quad \Delta l = \frac{F}{k}$

$\Delta l = \frac{P_1}{k} = \frac{12{,}25\ N}{0{,}49\ N/cm} = 25\ cm$

n.38 – B040007

Un corpo viene tenuto in equilibrio lungo un piano inclinato da una molla.
Sapendo che il piano inclinato è lungo $20\ m$ ed è inclinato di $30°$, determina l'allungamento della molla, sapendo che la sua costante di elasticità vale $2\ N/cm$ e che il blocco pesa $20\ N$.

DATI

$l = 20\ m$

$\alpha = 30°$

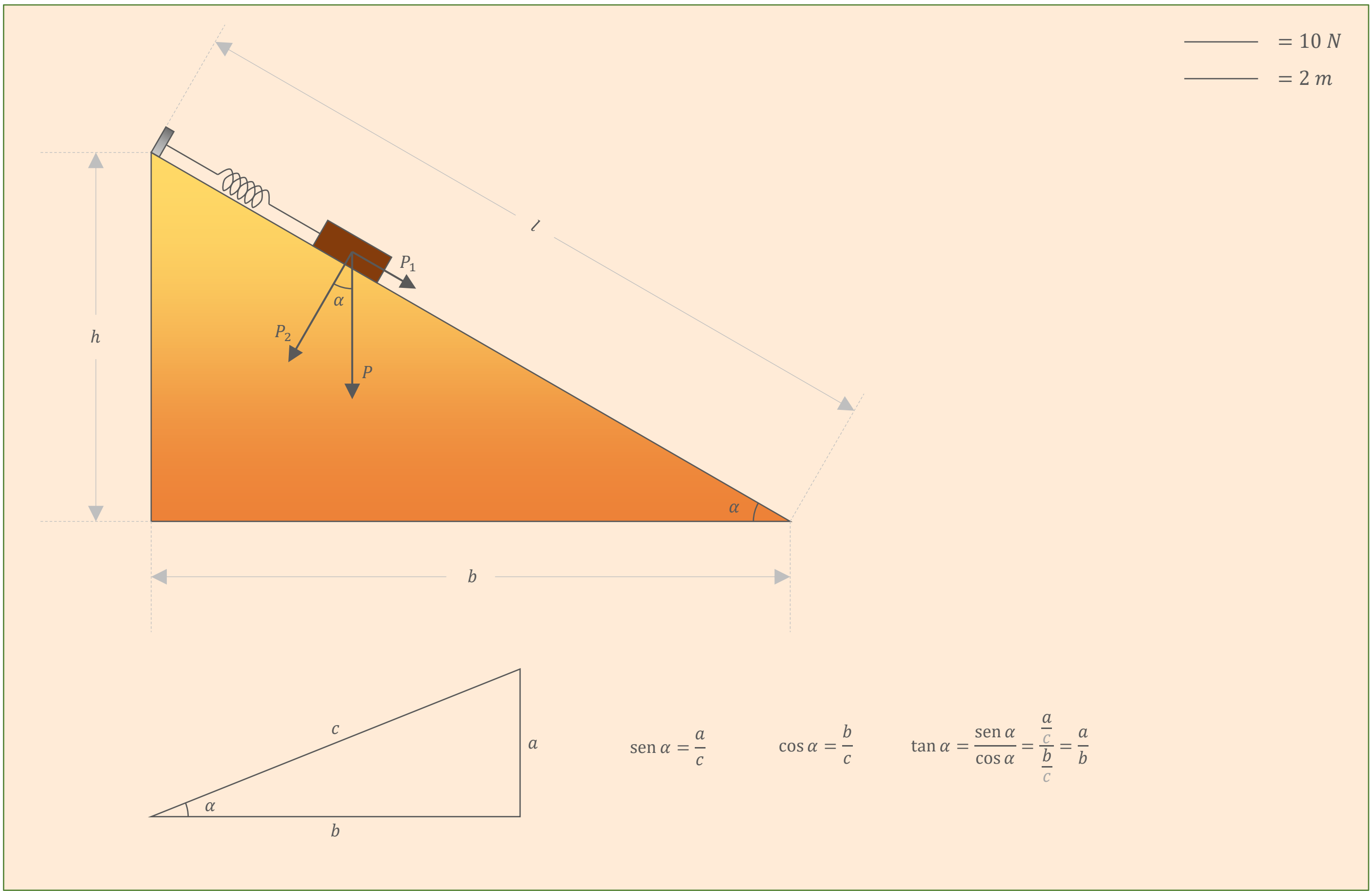
$k = 2\ N/cm$

$P = 20\ N$

CALCOLARE

$\Delta l \qquad (allungamento\ sub\grave{\imath}to\ dalla\ molla)$

SVOLGIMENTO



$\text{sen}(\alpha) = \frac{a}{c} \quad \Longrightarrow \quad a = c \cdot \text{sen}(\alpha)$

$h = l \cdot \text{sen}(\alpha) = 20\ m \cdot \text{sen}(30°) = \cancel{20}^{10}\ m \cdot \frac{1}{\cancel{2}_1} = 10\ m$

$\cos(\alpha) = \frac{b}{c} \quad \Longrightarrow \quad b = c \cdot \cos(\alpha)$

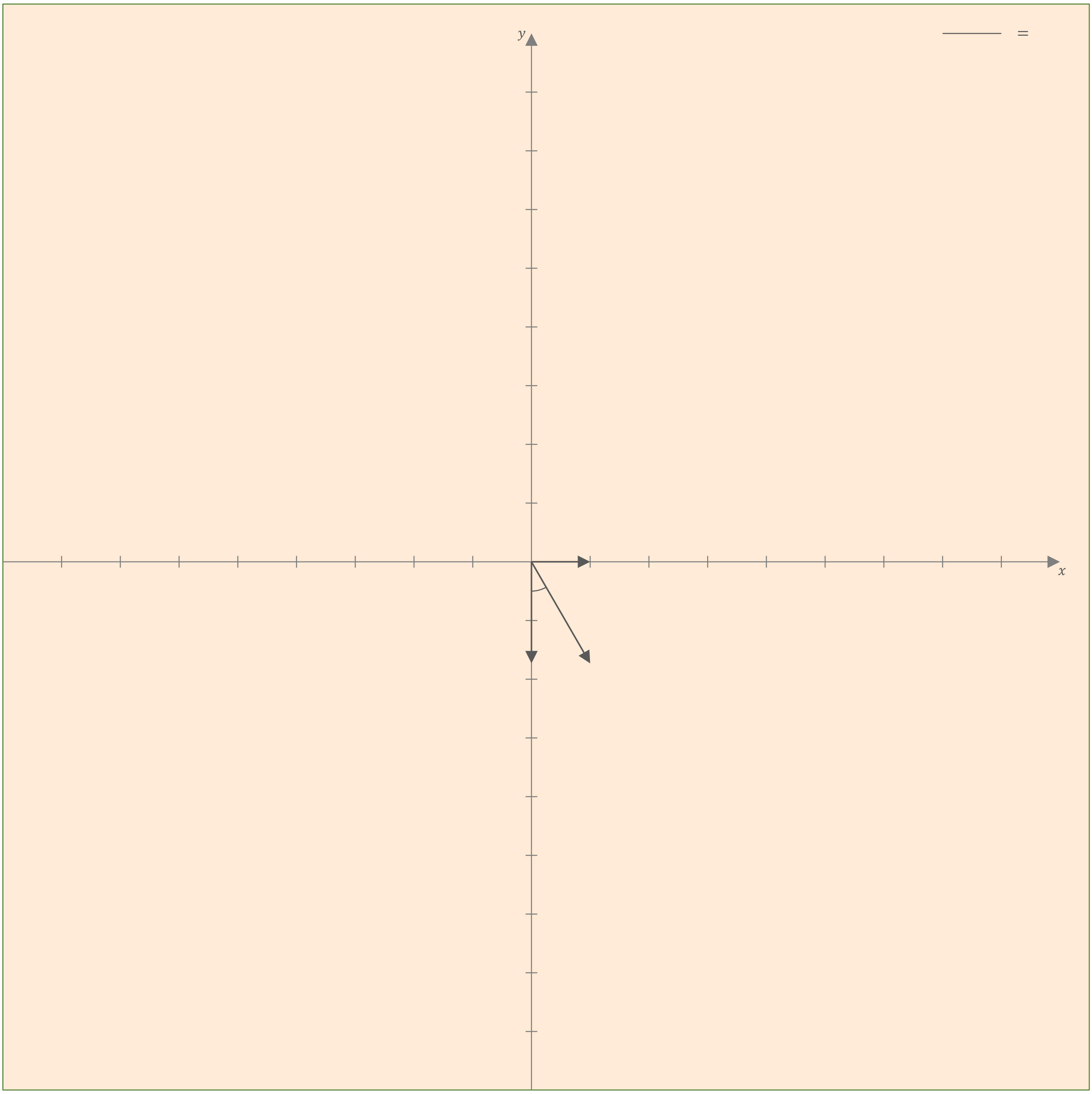
$b = l \cdot \cos(\alpha) = l \cdot \cos(30°) = \cancel{20}^{10}\ m \cdot \frac{\sqrt{3}}{\cancel{2}_1} = \left(10 \cdot \sqrt{3}\right)\ m \approx 17{,}321\ m$

$\text{sen}(\alpha) = \frac{a}{c} \quad \Longrightarrow \quad a = c \cdot \text{sen}(\alpha)$

$P_1 = P \cdot \text{sen}(\alpha) = 20\ N \cdot \text{sen}(30°) = \cancel{20}^{10}\ N \cdot \frac{1}{\cancel{2}_1} = 10\ N$

$F = k \cdot \Delta l \quad \Longrightarrow \quad \Delta l = \frac{F}{k}$

$\Delta l = \frac{P_1}{k} = \frac{10\ \cancel{N}}{2\ \cancel{N}/cm} = 5\ cm$



y
x
=