PIANO CARTESIANO E RETTA

ESERCIZI

Esercizio 236.495

Sono dati i punti $A(0;1)$, $B(1;0)$, $C(4;2)$. Determina e rappresenta l'equazione del luogo dei punti P del piano tali che: $\overline{PA}^2 + \overline{P\ \ }^2 = 2\,\overline{PC}^2$.

<u>*Soluzione*</u>

Indichiamo con $(x;y)$ *le coordinate di un generico punto P del piano cartesiano.*

L'equazione del luogo dei punti P del piano tali che: $\overline{PA}^2 + \overline{PB}^2 = 2\,\overline{PC}^2$ *è data da:*

$$\left(\sqrt{(x-x_A)^2+(y-y_A)^2}\right)^2 + \left(\sqrt{(x-x_B)^2+(y-y_B)^2}\right)^2 = 2\cdot\left(\sqrt{(x-x_C)^2+(y-y_C)^2}\right)^2 \;;$$

$$(x-x_A)^2+(y-y_A)^2 + (x-x_B)^2+(y-y_B)^2 = 2\cdot[(x-x_C)^2+(y-y_C)^2] \;;$$

$$(x-0)^2+(y-1)^2 + (x-1)^2+(y-0)^2 = 2\cdot[(x-4)^2+(y-2)^2] \;;$$

$$x^2+y^2+1-2y+x^2+1-2x+y^2 = 2\cdot[x^2+16-8x+y^2+4-4y] \;;$$

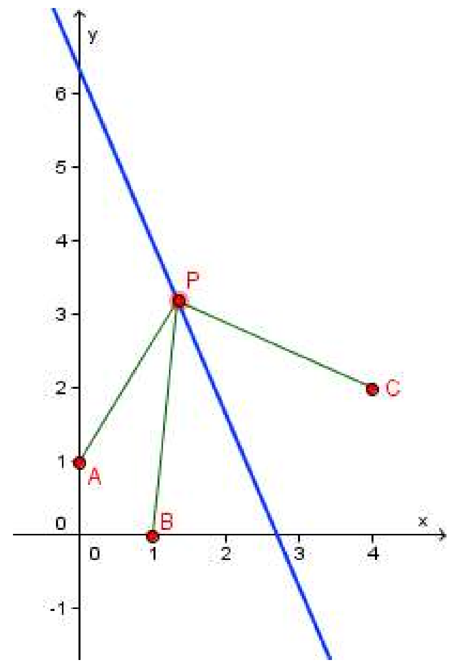
$$2x^2+2y^2-2y-2x+2 = 2x^2+32-16x+2y^2+8-8y \;;$$

$$-2y-2x+2 = 40-16x-8y \;;$$

$$14x+6y-38=0 \;;$$

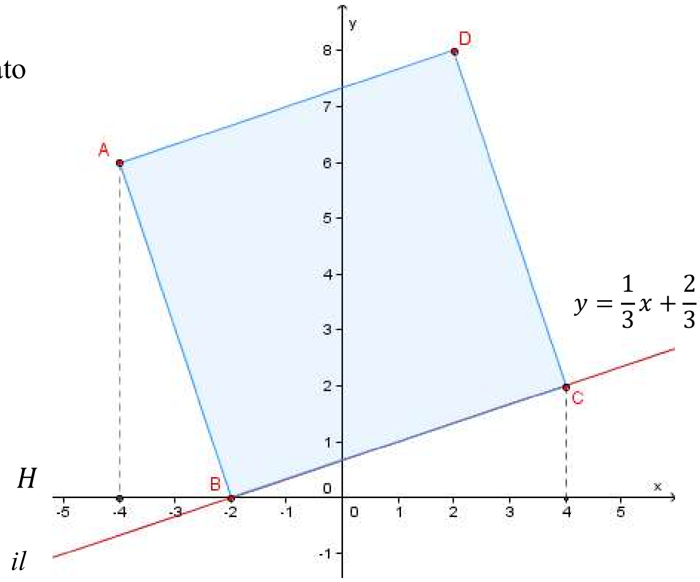
$$7x+3y-19=0 \;.$$

Il suo grafico è rappresentato a lato.



Esercizio 241.560

Determina le coordinate del vertice D del quadrato rappresentato a lato.



<u>*Soluzione 1*</u>

Determiniamo l'ordinata del punto C :

$y_C = \frac{1}{3} \cdot 4 + \frac{2}{3} = \frac{4}{3} + \frac{2}{3} = \frac{6}{3} = 2$.

Determiniamo la misura del lato BC:

$\overline{BC} = \sqrt{(x_B - x_C)^2 + (y_B - y_C)^2} =$

$= \sqrt{(-2-4)^2 + (0-2)^2} =$

$= \sqrt{36+4} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$.

Essendo ABCD un quadrato la misura del lato $\overline{CD} = 2\sqrt{10}$.

Determiniamo l'equazione della retta sulla quale giace il lato CD:

$y - y_C = -\frac{1}{m_{BC}}(x - x_C)$; $\quad y - 2 = -3(x-4)$; $\quad y = -3x + 14$.

Un generico punto di questa retta ha coordinate : $P(x\,;\,-3x+14)$

Imponiamo adesso, che la distanza del punto D dalla retta sulla quale giace il lato BC ($x - 3y + 2 = 0$) sia $2\sqrt{10}$

$\frac{|ax_D + by_D + c|}{\sqrt{a^2+b^2}} = 2\sqrt{10}$;

$\frac{|1 \cdot x - 3 \cdot (-3x+14) + 2|}{\sqrt{1^2 + (-3)^2}} = 2\sqrt{10}$;

$\frac{|x + 9x - 42 + 2|}{\sqrt{10}} = 2\sqrt{10}$;

$|10x - 40| = 2 \cdot \sqrt{10} \cdot \sqrt{10}$;

$|10x - 40| = 20$; $\quad 10x - 40 = -20 \quad 10x = 20 \quad x_1 = 2$

$\quad 10x - 40 = +20 \quad 10x = 60 \quad x_2 = 6$

La soluzione $x_2 = 6$ *non è accettabile perché, come si evince dal grafico,* $x_D < 4$.

Pertanto $x_D = 2$ *mentre* $y_D = -3x_D + 14 = -3 \cdot 2 + 14 = 8$.

<u>*Soluzione 2*</u>

Determiniamo la misura del segmento AH:

$\overline{AH} = \sqrt{\overline{AB}^2 - \overline{HB}^2} = \sqrt{\left(2\sqrt{10}\right)^2 - 2^2} = \sqrt{40-4} = \sqrt{36} = 6$.

Pertanto il punto A ha coordinate $A(-4\,;6)$.

Determiniamo l'equazione della retta passante per A e parallela alla retta sulla quale giace il lato BC :

$y - y_A = m_{BC}(x - x_A)$; $\quad y - 6 = \frac{1}{3}\big(x - (-4)\big)$; $\quad y = \frac{1}{3}x + \frac{22}{3}$.

Le coordinate del punto D si ottengono risolvendo il sistema fra le due rette $y = \frac{1}{3}x + \frac{22}{3}$ *e* $y = -3x + 14$

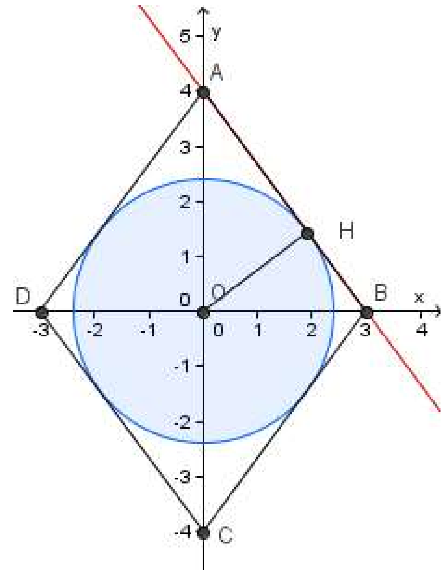
$\begin{cases} y = \frac{1}{3}x + \frac{22}{3} \\ y = -3x + 14 \end{cases} \quad \begin{cases} -3x + 14 = \frac{1}{3}x + \frac{22}{3} \\ --- \end{cases} \quad \begin{cases} -9x + 42 = x + 22 \\ --- \end{cases} \quad \begin{cases} 10x = 20 \\ --- \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2 \\ --- \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2 \\ y = 8 \end{cases}$

Esercizio 242.573

Un rombo ha centro nell'origine degli assi cartesiani e i vertici su di essi. Si sa che un lato appartiene alla retta $4x+3y-12=0$. Verifica che il raggio della circonferenza inscritta nel rombo misura $\frac{12}{5}$. Determina la misura delle diagonali e le equazioni delle rette sulle quali giacciono gli altri lati del rombo.

<u>*Soluzione*</u>

Dopo aver tracciato il grafico della retta s ,



Il raggio della circonferenza inscritta nel rombo non è altro che la distanza del punto $O(0;0)$ dal lato del rombo (retta s).

$$r=\overline{BK} = \frac{|ax_O+by_O+c|}{\sqrt{a^2+b^2}} =$$

$$=\frac{|4\cdot 0+3\cdot 0-12|}{\sqrt{4^2+3^2}} = \frac{|-12|}{\sqrt{16+9}} = \frac{12}{5} .$$

Le diagonali misurano:

$\overline{AC}=|y_A-y_C|=|4-(-4)|=|8|=8$.

$\overline{DB}=|x_D-x_B|=|-3-(+3)|=|-6|=6$.

La retta sulla quale giace il lato CD, essendo parallela alla retta *s* ha lo stesso coefficiente angolare $m_{DC}= m_{AB}=-\frac{4}{3}$

E ordinata all'origine $q=-4$.

Pertanto la sua equazione è $y=-\frac{4}{3}x-4$.

La retta sulla quale giace il lato BC è simmetrica della retta sulla quale giace il lato CD rispetto all'asse *y*

Applicando le equazioni della simmetria rispetto all'asse *y* $\begin{cases} y'=+y \\ x'=-x \end{cases}$

si ottiene: $y'=-\frac{4}{3}(-x')-4$

Pertanto l'equazione della retta sulla quale giace il lato BC è $y=\frac{4}{3}x-4$.

La retta sulla quale giace il lato AD è simmetrica della retta sulla quale giace il lato AB rispetto all'asse *y*

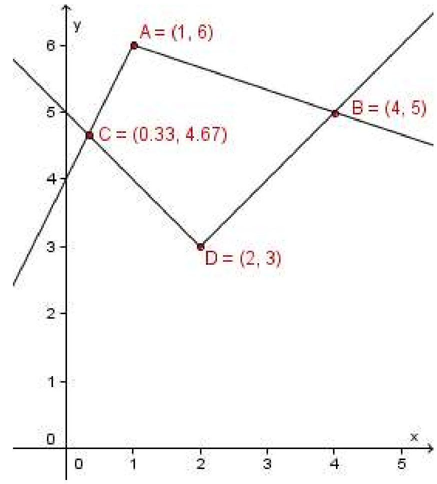
Applicando le equazioni della simmetria rispetto all'asse *y* $\begin{cases} y'=+y \\ x'=-x \end{cases}$

si ottiene: $4(-x')+3y'-12=0$

Pertanto l'equazione della retta sulla quale giace il lato BC è $-4x+3y-12=0$.

Esercizio 243.581

Rappresenta le seguenti due funzioni:



$$f(x) = |x-2| + 3 \qquad e \qquad g(x) = \begin{cases} 2x+4 & se\ \ x \le 1 \\ \dfrac{19}{3} - \dfrac{x}{3} & se\ \ x > 1 \end{cases}$$

Trova poi i vertici e l'area del quadrilatero che si forma dall'intersezione dei grafici delle due funzioni.

<u>*Soluzione 1*</u>

$$f(x) = |x-2| + 3 \ \ = \ \ \begin{cases} x+1 & se\ \ x \ge 2 \\ -x+5 & se\ \ x < 2 \end{cases}$$

I grafici delle due funzioni sono rappresentate a lato.

I vertici A e D hanno coordinate $A(1;6)$ *e* $B(2;3)$.

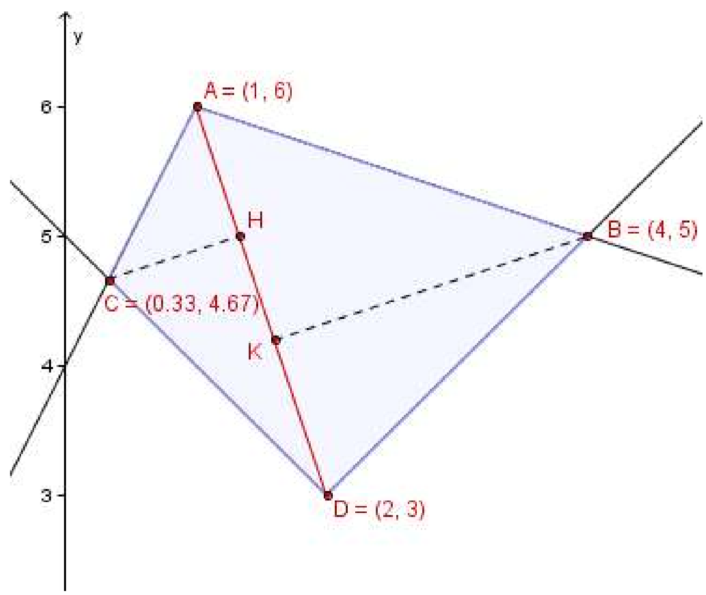
Per trovare le coordinate di B occorre risolvere il sistema:

$$\begin{cases} y = x+1 \\ y = \dfrac{19}{3} - \dfrac{x}{3} \end{cases} \quad \begin{cases} \dfrac{19}{3} - \dfrac{x}{3} = x+1 \\ --- \end{cases} \quad \begin{cases} 19 - x = 3x+3 \\ --- \end{cases} \quad \begin{cases} 4x = 16 \\ --- \end{cases} \quad \begin{cases} x = 4 \\ y = 4+1 = 5 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 4 \\ y = 5 \end{cases}$$

Per trovare le coordinate di C occorre risolvere il sistema:

$$\begin{cases} y = -x+5 \\ y = 2x+4 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x+4 = -x+5 \\ --- \end{cases} \quad \begin{cases} 3x = 1 \\ --- \end{cases} \quad \begin{cases} x = \dfrac{1}{3} \\ y = -\dfrac{1}{3} + 5 \end{cases} \quad \begin{cases} x = \dfrac{1}{3} \\ y = \dfrac{14}{3} \end{cases}$$

Dividiamo il quadrilatero in due triangoli tracciando la diagonale AD e determiniamo le aree dei due triangoli ACD e ABD.



Determiniamo l'equazione della retta AD:

$$\frac{y-y_A}{y_D-y_A} = \frac{x-x_A}{x_D-x_A} \ ;$$

$$\frac{y-6}{3-6} = \frac{x-1}{2-1} \ ;$$

$$\frac{y-6}{-3} = \frac{x-1}{1} \ ;$$

$$y-6 = -3 \cdot (x-1) \ ;$$

$$3x + y - 9 = 0$$

Determiniamo la misura dell'altezza BK:

$$\overline{BK} \ = \ \frac{|ax_B + by_B + c|}{\sqrt{a^2+b^2}} \ = \ \frac{|3 \cdot 4 + 1 \cdot 5 - 9|}{\sqrt{3^2+1^2}} \ = \ \frac{|8|}{\sqrt{9+1}} \ = \ \frac{8}{\sqrt{10}}$$

Determiniamo la misura dell'altezza CH:

$$\overline{CH} \ = \ \frac{|ax_C + by_C + c|}{\sqrt{a^2+b^2}} \ = \ \frac{\left|3 \cdot \frac{1}{3} + 1 \cdot \frac{14}{3} - 9\right|}{\sqrt{3^2+1^2}} \ = \ \frac{\left|1 + \frac{14}{3} - 9\right|}{\sqrt{9+1}} \ = \ \frac{\left|\frac{3+14-27}{3}\right|}{\sqrt{9+1}} \ = \ \frac{\frac{10}{3}}{\sqrt{10}} \ = \ \frac{10}{3\sqrt{10}}$$

Determiniamo la misura della base AD:

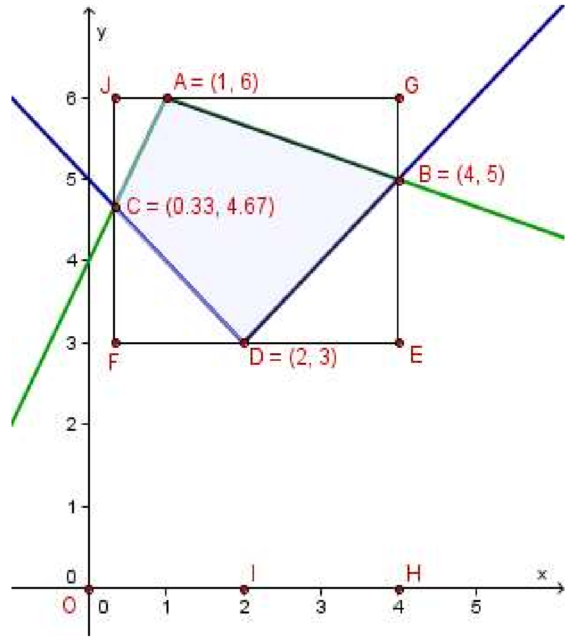
$$\overline{AD} \ = \ \sqrt{(x_A-x_D)^2 + (y_A-y_D)^2} \ = \ \sqrt{(1-2)^2 + (6-3)^2} \ = \ \sqrt{1+9} \ = \ \sqrt{10} \ .$$

Determiniamo l'area del quadrilatero:

$$S_{ABCD} \ = \ S_{ACD} + S_{ABD} \ = \ \frac{1}{2} \cdot \sqrt{10} \cdot \frac{10}{3\sqrt{10}} \ + \ \frac{1}{2} \cdot \sqrt{10} \cdot \frac{8}{\sqrt{10}} \ = \ \frac{10}{6} + 4 \ = \ \frac{10+24}{6} \ = \ \frac{34}{6} \ = \ \frac{17}{3} \ .$$

Soluzione 2

L'area richiesta si ottiene considerando il rettangolo EFJGE e i quattro triangoli ABG, BDE, CDF *e* ACJ.



$S_{ABCD} \;=\; S_{EFJG} - S_{ABG} - S_{BDE} - S_{CDF} - S_{ACJ}$.

Calcoliamo pertanto le misure dei lati:

$\overline{FE} = |x_E - x_F| = \left|4 - \frac{1}{3}\right| = \frac{11}{3}$.

$\overline{FD} = |x_D - x_F| = \left|2 - \frac{1}{3}\right| = \frac{5}{3}$.

$\overline{DE} = |x_E - x_D| = |4 - 2| = 2$.

$\overline{JA} = |x_A - x_J| = \left|1 - \frac{1}{3}\right| = \frac{2}{3}$.

$\overline{AG} = |x_G - x_A| = |4 - 1| = 3$.

$\overline{FJ} = |y_J - y_F| = |6 - 3| = 3$.

$\overline{FC} = |y_C - y_F| = \left|\frac{14}{3} - 3\right| = \frac{5}{3}$.

$\overline{CJ} = |y_J - y_C| = \left|6 - \frac{14}{3}\right| = \frac{4}{3}$.

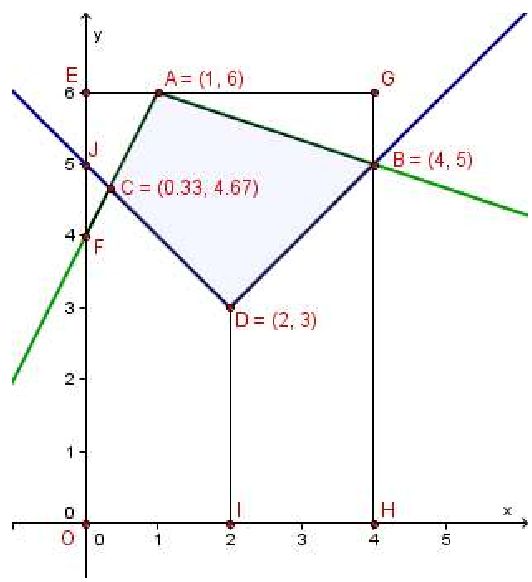
$\overline{BG} = |y_G - y_B| = |6 - 5| = 1$.

$\overline{BE} = |y_B - y_E| = |5 - 3| = 1$.

$$S_{ABCD} \;=\; S_{EFJG} - S_{ABG} - S_{BDE} - S_{CDF} - S_{ACJ} \;=$$
$$= \overline{FE}\cdot\overline{FJ} - \frac{1}{2}\cdot\overline{AG}\cdot\overline{BG} - \frac{1}{2}\cdot\overline{DE}\cdot\overline{BE} - \frac{1}{2}\cdot\overline{FD}\cdot\overline{CF} - \frac{1}{2}\cdot\overline{JA}\cdot\overline{CJ} =$$
$$= \quad \frac{11}{3}\cdot 3 - \frac{1}{2}\cdot 3\cdot 1 - \frac{1}{2}\cdot 2\cdot 2 - \frac{1}{2}\cdot\frac{5}{3}\cdot\frac{5}{3} - \frac{1}{2}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{3} \quad =$$
$$= \quad 11 - \frac{3}{2} - 2 - \frac{25}{18} - \frac{4}{9} \quad =$$
$$= \quad \frac{198 - 27 - 36 - 25 - 8}{18} \quad = \quad \frac{102}{18} \quad = \quad \frac{17}{3}\ .$$

Soluzione 3

L'area richiesta si ottiene considerando il rettangolo OHGE e ...



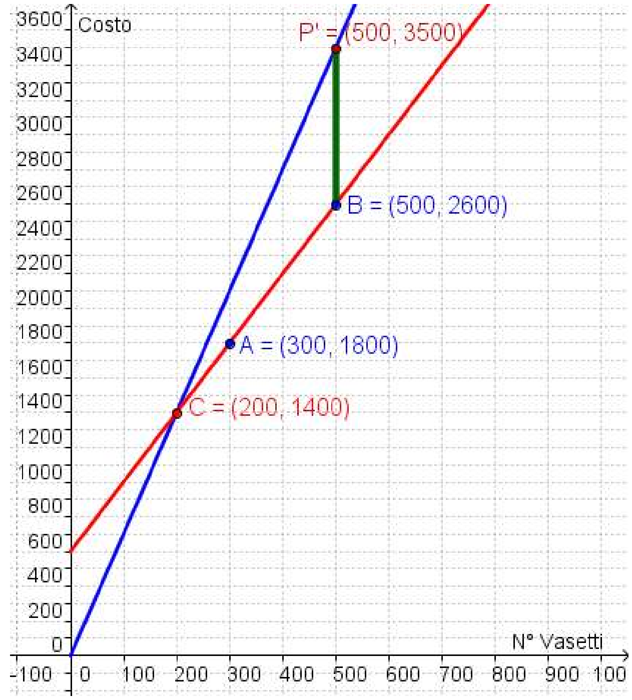
$$S_{ABCD} \;=\; S_{OHGE} - S_{ABG} - S_{BDIH} - S_{OIDJ} - S_{AFE} + S_{CFJ} \;=$$
$$= \quad 4\cdot 6 - \frac{1\cdot 3}{2} - \frac{5+3}{2}\cdot 2 - \frac{5+3}{2}\cdot 2 - \frac{1\cdot 2}{2} + \frac{1\cdot\frac{1}{3}}{2} \quad =$$
$$= \quad 24 - \frac{3}{2} - 8 - 8 - 1 + \frac{1}{6} \quad =$$
$$= \quad 7 - \frac{3}{2} + \frac{1}{6} \quad = \quad \frac{42 - 9 + 1}{6} \quad =$$
$$= \quad \frac{34}{6} \quad = \quad \frac{17}{3} \quad .$$

Esercizio 258.51

Un'azienda vende sottaceti a 7 € al vasetto. Per quanto riguarda i costi ha rilevato che variano linearmente con la produzione come segue:

–Produzione di 300 vasetti – costo compless 1800 €

–Produzione di 500 vasetti – costo compless 2600 €



L'azienda ha la possibilità di aumentare la produzione fino a 700 vasetti e pertanto decide di effettuare una campagna pubblicitaria che le verrebbe a costare 300 €. Determina:

a. La funzione del costo e quella del ricavo nella situazione attuale e le quantità per cui esse si uguagliano;
b. La funzione del costo che tiene conto della spesa per la pubblicità e la quantità che nella nuova situazione uguaglia i costi e ricavi;
c. Rappresenta graficamente le due situazioni precedenti e commenta il risultato.

<u>*Soluzione a*</u>

Determiniamo l'equazione della funzione lineare del Costo di produzione:

$$\frac{y-y_A}{y_B-y_A}=\frac{x-x_A}{x_B-x_A}\ ;$$

$$\frac{y-1800}{2600-1800}=\frac{x-300}{500-300}\ ; \qquad y=4x+600\ .$$

L'equazione della funzione lineare Ricavo è: $y=7x$.

Le due funzioni si uguagliano per una quantità di vasetti $x=200$.

Infatti risolvendo il sistema fra le due funzioni si ha:

$$\begin{cases} y=4x+600 \\ y=7x \end{cases} \qquad \begin{cases} 7x=4x+600 \\ --- \end{cases} \qquad \begin{cases} x=200 \\ y=1400 \end{cases}$$

<u>*Soluzione b*</u>

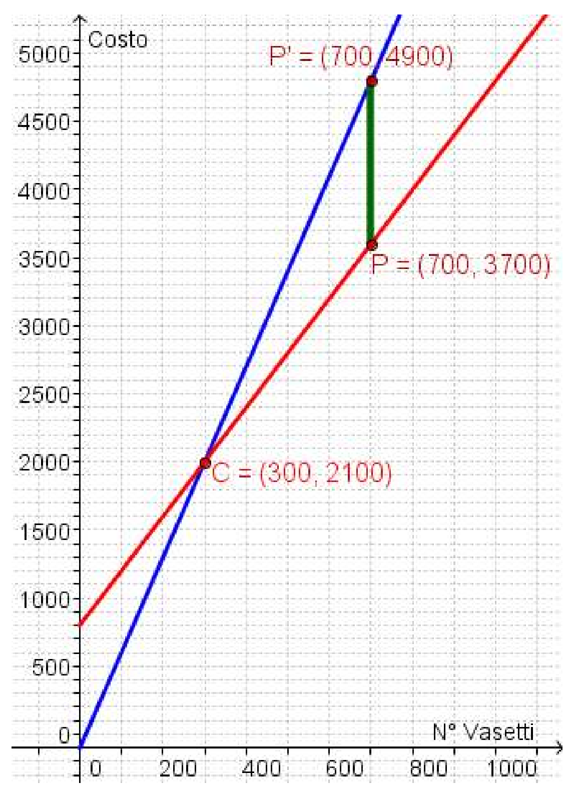
L'equazione della funzione lineare del Costo di produzione che tiene conto della pubblicità è:

$y=4x+600+300$ *cioè* $y=4x+900$.

In questa nuova situazione, le due funzioni si uguagliano per una quantità di vasetti $x=300$ **.**

Infatti risolvendo il sistema fra le due funzioni si ha:

$$\begin{cases} y=4x+900 \\ y=7x \end{cases} \qquad \begin{cases} 7x=4x+900 \\ --- \end{cases} \qquad \begin{cases} x=300 \\ y=2100 \end{cases}$$



<u>*Soluzione c*</u>

In questa nuova situazione è vero che il punto di pareggio è aumentato da 200 a 300 vasetti, ma se l'azienda riesce a produrre 700 vasetti per CICLO PRODUTTIVO, il guadagno (ricavo – costo) sarà di:

$Guadagno=(700\cdot 7-3700)€=1200€$

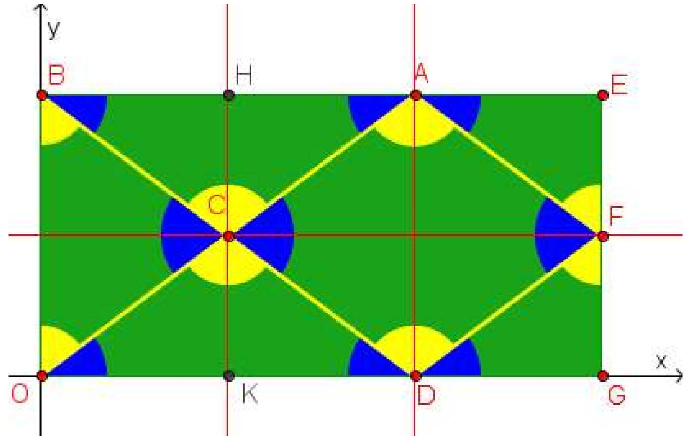
anziché di:

$Guadagno=(500\cdot 7-2600)€=900€$.

Esercizio 259.55

Nel biliardo in figura, in cui un lato è il doppio dell'altro, la pallina si trova inizialmente nell'origine O del sistema di riferimento. Ogni volta che la pallina urta la sponda, si formano due angoli uguali fra la traiettoria e la perpendicolare alla sponda.

a. Quale deve essere l'equazione della retta OA affinché la pallina segua la traiettoria indicata e finisca nella buca B?
b. Determina l'equazione della retta BD e le coordinate del punto C in cui la traiettoria della pallina incrocia se stessa.
c. Qual è la lunghezza totale della traiettoria, espressa in funzione di a?



Soluzione a

Il rettangolo OGEB è costituito da 12 triangoli rettangolo congruenti.

Pertanto se la lunghezza del biliardo è 2a e la larghezza del biliardo è a, le coordinate del punto A sono: $A\left(\frac{2}{3}\cdot 2a\ ;\ a\right)$ *cioè* $A\left(\frac{4}{3}a\ ;\ a\right)$.

L'equazione della retta OA è:

$$\frac{y-y_O}{y_A-y_O}=\frac{x-x_O}{x_A-x_O}\ ; \qquad \frac{y-0}{a-0}=\frac{x-0}{\frac{4}{3}a-0}\ ; \qquad \frac{y}{a}=\frac{x-0}{\frac{4}{3}a}\ ; \qquad \frac{4}{3}y=x\ ; \qquad y=\frac{3}{4}x\ .$$

Soluzione b

Le coordinate del punto B sono: $B(0\ ;\ a)$. *Le coordinate del punto D sono:* $D\left(\frac{4}{3}a\ ;\ 0\right)$

L'equazione della retta BD è:

$$\frac{y-y_D}{y_B-y_D}=\frac{x-x_D}{x_B-x_D}\ ; \qquad \frac{y-0}{a-0}=\frac{x-\frac{4}{3}a}{0-\frac{4}{3}a}\ ; \qquad \frac{y}{a}=\frac{x-\frac{4}{3}a}{-\frac{4}{3}a}\ ; \qquad -\frac{4}{3}y=x-\frac{4}{3}a\ ; \qquad y=-\frac{3}{4}x+a\ .$$

Le coordinate del punto C sono:

$$\begin{cases} y=\frac{3}{4}x \\ y=-\frac{3}{4}x+a \end{cases} \qquad \begin{cases} -\frac{3}{4}x+a=\frac{3}{4}x \\ --- \end{cases} \qquad \begin{cases} -3x+4a=3x \\ --- \end{cases} \qquad \begin{cases} 6x=4a \\ --- \end{cases} \qquad \begin{cases} x=\frac{2}{3}a \\ --- \end{cases}$$

$$\begin{cases} --- \\ y=\frac{3}{4}x=\frac{3}{4}\cdot\frac{2}{3}a=\frac{1}{2}a \end{cases} \qquad \Rightarrow \qquad C\left(\frac{2}{3}a\,;\,\frac{1}{2}a\right)\ .$$

La lunghezza totale della traiettoria, espressa in funzione di a è:

$$\overline{OA}+\overline{AF}+\overline{DF}+\overline{DB}=2\cdot\overline{OA}+2\cdot\overline{AF}=2\cdot\sqrt{\left(\frac{4}{3}a\right)^2+a^2}+2\cdot\sqrt{\left(2a-\frac{4}{3}a\right)^2+\left(a-\frac{1}{2}a\right)^2}=$$

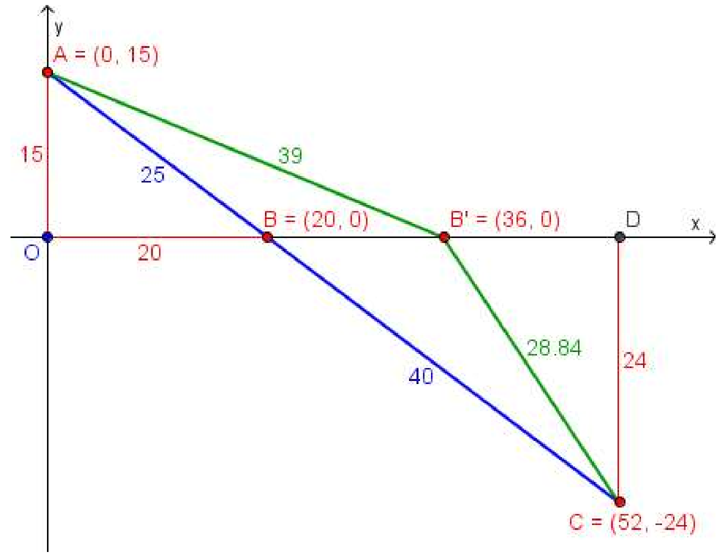
$$=\ 2\cdot\sqrt{\frac{16}{9}a^2+a^2}+2\cdot\sqrt{\frac{4}{9}a^2+\frac{1}{4}a^2}\ =\ 2\cdot\sqrt{\frac{25}{9}a^2}+2\cdot\sqrt{\frac{16+9}{36}a^2}\ =$$

$$=\ 2\cdot\frac{5}{3}a+2\cdot\frac{5}{6}a\ =\ \left(\frac{10}{3}+\frac{10}{6}\right)a\ =\ 5a\,.$$

Esercizio 259.56

Per aiutare un bagnante in difficoltà (punto C), due bagnini, partendo entrambi nello stesso momento dal punto A, decidono di adottare due diverse strategie: il primo corre sulla spiaggia e nuota direttamente verso C, entrando in acqua nel punto B, il secondo decide di entrare in acqua nel punto B', compiendo il percorso AB'C. Entrambi corrono a una velocità di $3\,m/s$ e nuotano a una velocità di $\frac{\sqrt{13}}{2}\,m/s$.

a. Calcola le coordinate di C nel riferimento in figura.
b. Quale delle due strategie comporta il percorso più breve? Quale consente di arrivare prima dal bagnante?



<u>Soluzione a</u>

Determiniamo l'equazione della retta AB:

$$\frac{x}{20}+\frac{y}{15}=1\,; \qquad 3x+4y=60\,;$$

$$y=-\frac{3}{4}x+15\,.$$

Determiniamo l'ascissa del punto $C(x_c\,;\,-24)$ *:*

$$-24=-\frac{3}{4}\cdot x_c+15\ ; \qquad \frac{3}{4}\cdot x_c=39\ ;$$

$$x_c=\frac{4}{3}\cdot 39=52\,.$$

Pertanto $\overline{OD}=52$ *,* $\overline{BD}=32$ *e* $\overline{B'D}=16$.

<u>Soluzione b</u>

$$\overline{AB}=\sqrt{\overline{OA}^2+\overline{OB}^2}=\sqrt{15^2+20^2}=\sqrt{225+400}=25\ m.$$

$$\overline{BC}=\sqrt{\overline{BD}^2+\overline{CD}^2}=\sqrt{32^2+24^2}=\sqrt{1024+576}=40\ m.$$

La misura del percorso ABC $=\overline{A\ \ }+\overline{B\ \ }=25+40=65\ m.$

$$\overline{AB'}=\sqrt{\overline{OA}^2+\overline{OB'}^2}=\sqrt{15^2+36^2}=\sqrt{225+1296}=39\ m.$$

$$\overline{B'C}=\sqrt{\overline{B'D}^2+\overline{CD}^2}=\sqrt{16^2+24^2}=\sqrt{256+576}\cong 28{,}84\ m.$$

La misura del percorso $AB'C=\overline{AB'}+\overline{B'C}=39+28{,}84=67{,}84$.

Il tempo impiegato nel percorso ABC è:

$$t_{ABC}=\frac{s_{AB}}{v_{AB}}+\frac{s_{BC}}{v_{BC}}=\frac{25\ m}{3\ m/s}+\frac{40\ m}{\frac{\sqrt{13}}{2}\ m/s}=\left(\frac{25}{3}+\frac{80}{\sqrt{13}}\right)\text{s}\cong 30{,}52\text{ s}\,.$$

Il tempo impiegato nel percorso AB'C è:

$$t_{ABC}=\frac{s_{AB'}}{v_{AB'}}+\frac{s_{B'C}}{v_{B'C}}=\frac{39\ m}{3\ m/s}+\frac{28{,}84\ m}{\frac{\sqrt{13}}{2}\ m/s}=\left(13+\frac{57{,}69}{\sqrt{13}}\right)\text{s}\cong 29\text{ s}\,.$$