Aufgabentyp: Geometrische Grundbegriffe;
Gitternetz;
Koordinatensystem (Grundbegriffe);
Achsenspiegelung, -symmetrie;
Winkeln, Messen und Zeichnen von

a) Trage die Punkte A (-1| - 4), B (2 | -1), C (5 | 3), D (- 4 | 4), E (-3 | 1), F (-5| -1) und M (-1 | 1) in ein Koordinatensystem mit der Längeneinheit LE = 1 cm ein!

b) Zeichne den Streckenzug ABCDEFA und die Winkel $\alpha = \angle$ EDC, $\beta = \angle$ BAF und $\gamma = \angle$ EFA ein! Gib die Größe der Winkel an!

c) Zeichne den Kreis k (M; r = 2 cm) ein!

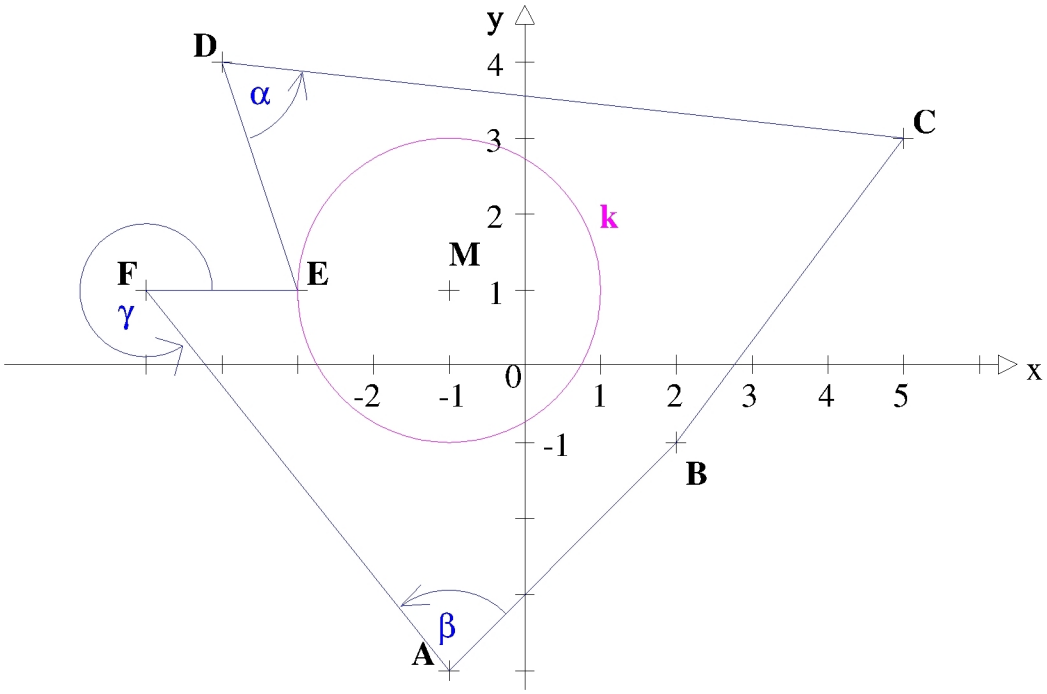
d) Spiegle die im II. Quadranten liegende Figur an der y- Achse! Bezeichne die Spiegelpunkte!

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung

a) **Ges:** A (-1| - 4), B (2 | -1), C (5 | 3), D (- 4 | 4), E (-3 | 1), F (-5| -1), M (-1 | 1)

Lös:



b)

c)

b) **Ges:** Streckenzug ABCDEFA, $\alpha = \angle EDC$, $\beta = \angle BAF$, $\gamma = \angle EFA$

Lös: siehe **a)**: $\alpha = 66°$, $\beta = 84°$, $\gamma = 309°$

c) **Ges:** k (M; r = 2 cm)

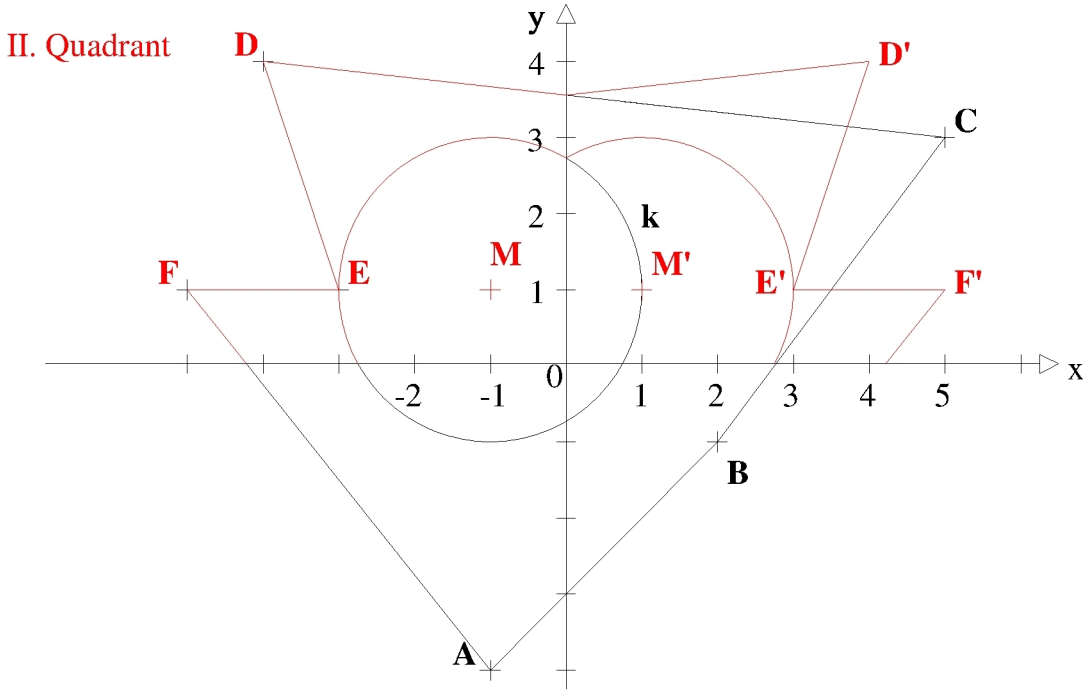
Lös: siehe **a)**

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung

d) **Ges:** Spiegelung der im II. Quadranten liegenden Figur an der y- Achse

Lös:



ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Aufgabentyp: Geometrische Grundbegriffe;
Gitternetz;
Koordinatensystem (Grundbegriffe);
Achsenspiegelung, -symmetrie;
Punktmengen im Koordinatensystem

Zeichne die Gerade g durch P (- 4 | -5) und Q (5 | 4) in ein Koordinatensystem!
Trage die Punkte A (-3 | -2), B (-1| - 4), C (1 | -1), D (4 | 0) und E (3,5 | 2,5) ein und verbinde sie zu einem Fünfeck!
Spiegle dieses Fünfeck an g und gib die Koordinaten der Bildpunkte an!
Markiere die Bildfigur A'B'C'D'E' mit grünem Farbstift!

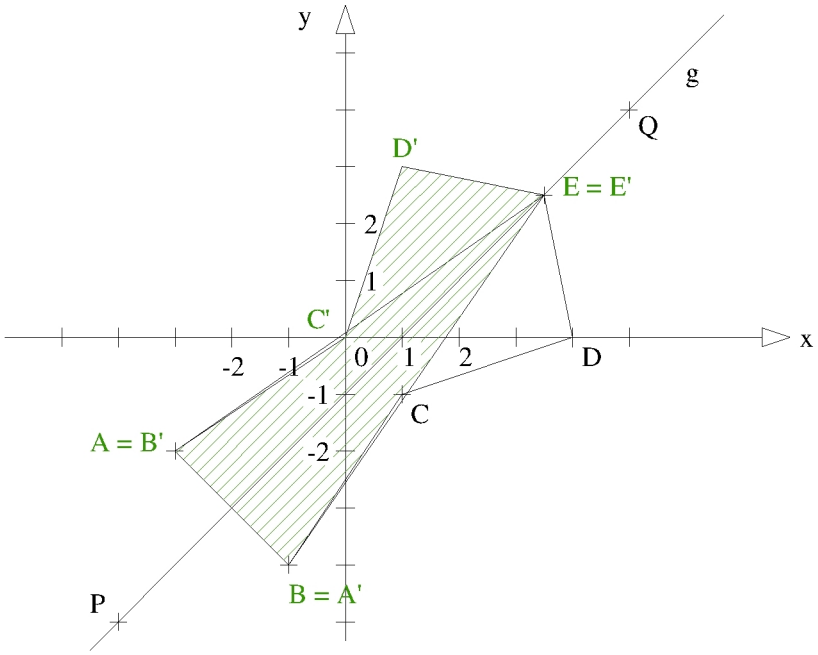
ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung

Geg: P (- 4 | -5), Q (5 | 4), A (-3 | -2), B (-1| - 4), C (1 | -1), D (4 | 0), E (3,5 | 2,5)

Ges: g = PQ, Fünfeck ABCDE, A'B'C'D'E' = ABCDE gespiegelt an g

Lös:



ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Aufgabentyp: Achsenspiegelung, -symmetrie

Es gilt: $AB \xrightarrow{RS} A'B'$ mit A (6,5 | 1), B (1 | 12), R (8 | 2) und S (2 | 6).

a) Markiere die Lage des Fixpunktes F der Geraden AB und gib seine Koordinaten an!

b) Warum genügt es für die Bildgerade entweder A oder B abzubilden?
Konstruiere A'B'!

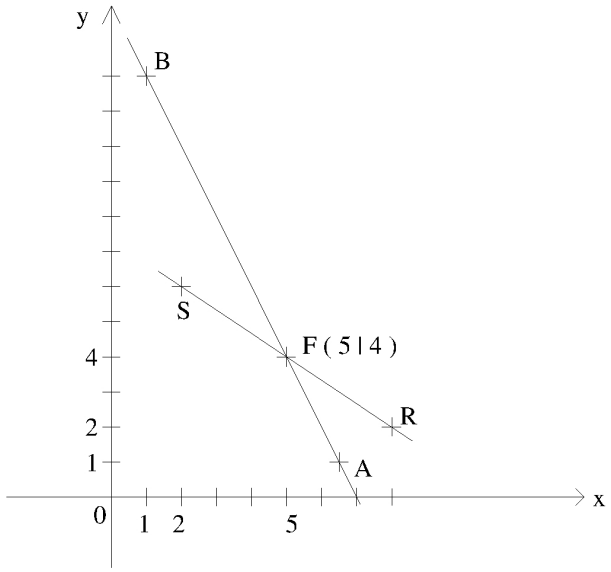
ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung

Geg: $AB \xrightarrow{RS} A'B'$ mit A (6,5 | 1), B (1 | 12), R (8 | 2), S (2 | 6)

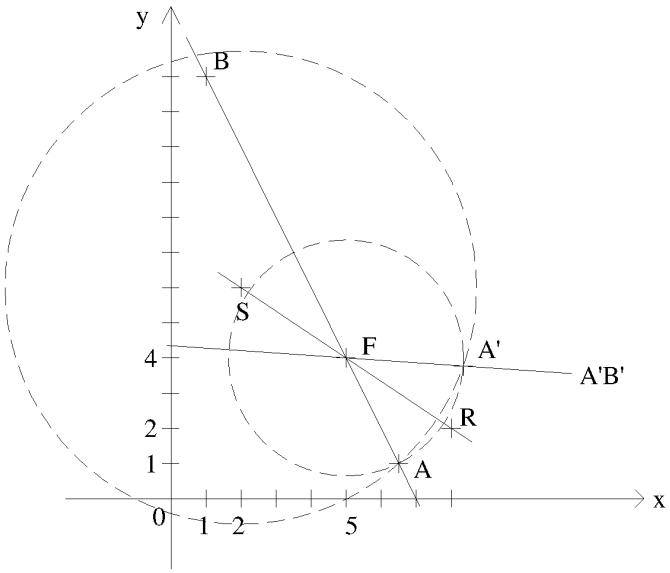
a) **Ges:** Fixpunkt F der Geraden AB

Lös:



b) **Ges:** Warum genügt es für die Bildgerade, entweder A oder B abzubilden? A'B'

Lös: Mit **a)** hat man den Fixpunkt F bestimmt. Dieser liegt sowohl auf AB als auch auf A'B'.Also hat man schon einen Punkt der gesuchten Bildgeraden gefunden.



ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Aufgabentyp: Achsenspiegelung, -symmetrie

Es gilt: $k\,(\,M\,(\,3\,|\,4\,);\,r = 3{,}5\,\text{cm}\,) \xrightarrow{a} k'\,(\,M'\,(\,8\,|\,9\,);\,r'\,)$.

a) Begründe folgende Aussage: „Der Radius des Bildkreises ist genauso groß wie der Radius des Urkreises."

b) Konstruiere die Spiegelachse a mit Zirkel und Lineal!
Wie nennt man eine derartige Linie?
Wie heißt sie, wenn gelten würde: $\overline{MM'} < 7\,\text{cm}$?

c) Führe die Achsenspiegelung für den Punkt $Q\,(\,9{,}5\,|\,4{,}5\,)$ durch!

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung

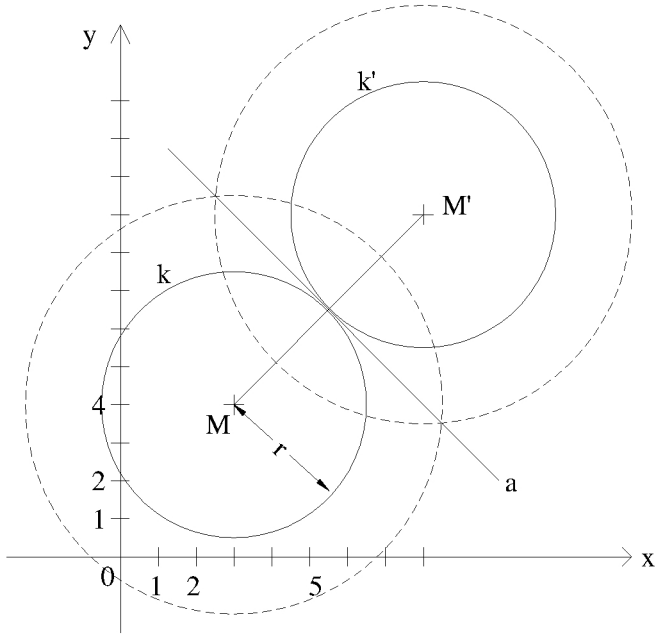
Geg: $k\ (M(3|4);\ r=3{,}5\,cm) \xrightarrow{a} k'\ (M'(8|9);\ r')$

a) **Ges:** „Der Radius des Bildkreises ist genauso groß wie der Radius des Urkreises."

Lös: Da die Achsenspiegelung längentreu ist, ist r = r' = 3,5 cm.

b) **Ges:** a
Wie nennt man eine derartige Linie?
Wie heißt sie, wenn gelten würde: $\overline{MM'} < 7\,cm$?

Lös:



a ist die Mittelsenkrechte von [MM'] und a ist Tangente an k und k'.
Wenn $\overline{MM'} < 7\,cm$, wäre a eine Sekante von k und k'.

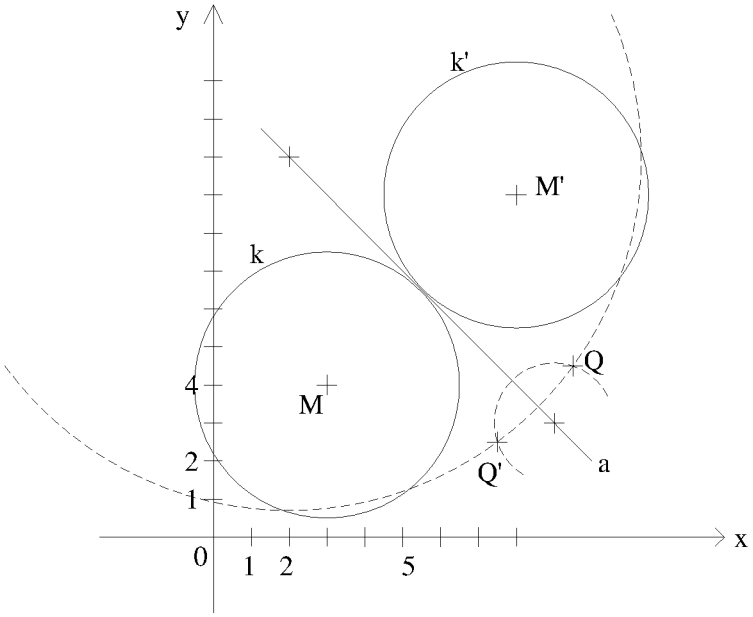
c) **Geg:** Q (9,5 | 4,5)

Ges: Q' mit $Q \xrightarrow{a} Q'$

Lös:

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung



ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Aufgabentyp: Achsenspiegelung, -symmetrie

Gegeben ist das Quadrat ABCD mit A (3,5 | 3,5), D (6 | 5) und C (? | 2,5).
Es gilt: Quadrat ABCD $\xrightarrow{s}$ Quadrat A'B'C'D' mit C' (10 | 4).

a) Zeichne die Ur- und Bildfigur und ermittle die fehlenden Koordinaten und die Lage der Spiegelachse s!

b) Zeichne den Mittelpunkt der Strecke [BC] ein, zeichne dann einen Halbkreis über [BC], der nicht im Quadrat ABCD liegt, und spiegele den Halbkreis an s!

c) Gib alle Eigenschaften der Achsenspiegelung an!

d) Konstruiere die Mittelsenkrechte zur Strecke [AB]!

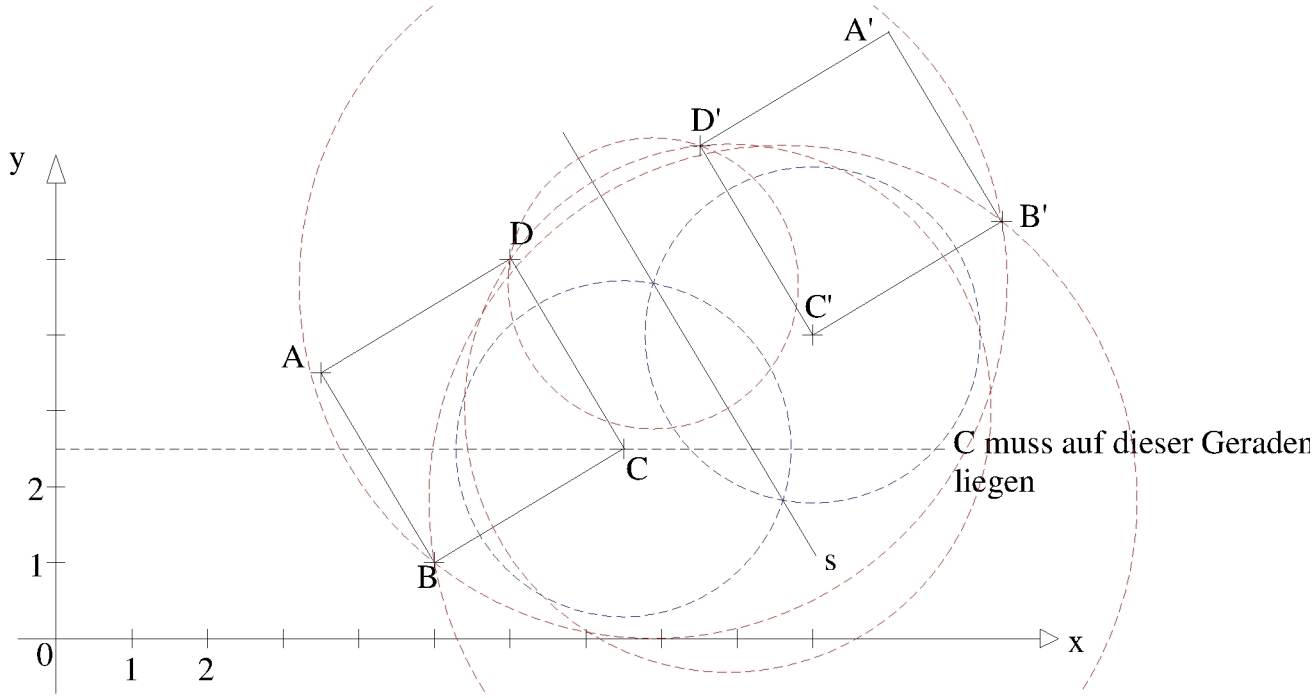
ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung

Geg: Quadrat ABCD mit A (3,5 | 3,5), D (6 | 5) und C (? | 2,5)
Quadrat ABCD $\xrightarrow{s}$ Quadrat A'B'C'D' mit C' (10 | 4)

a) **Ges:** Quadrat ABCD, Bildquadrat A'B'C'D', B, C, A', B', C', D', s

Lös:



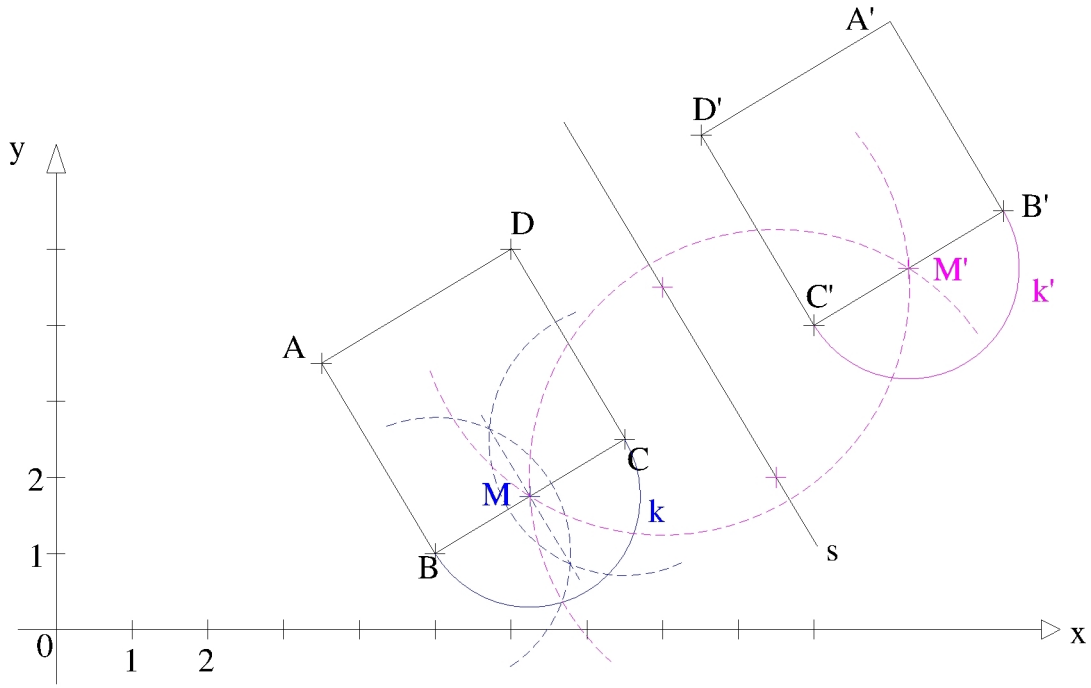
B (5 | 1)
C (7,5 | 2,5)
A' (11 | 8)
B' (12,5 | 5,5)
D' (8,5 6,5)

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung

b) **Ges:** $M_{[BC]}$, Halbkreis k über [BC] mit k außerhalb von ABCD, k'

Lös:



c) **Lös:** Eigenschaften der Achsenspiegelung:

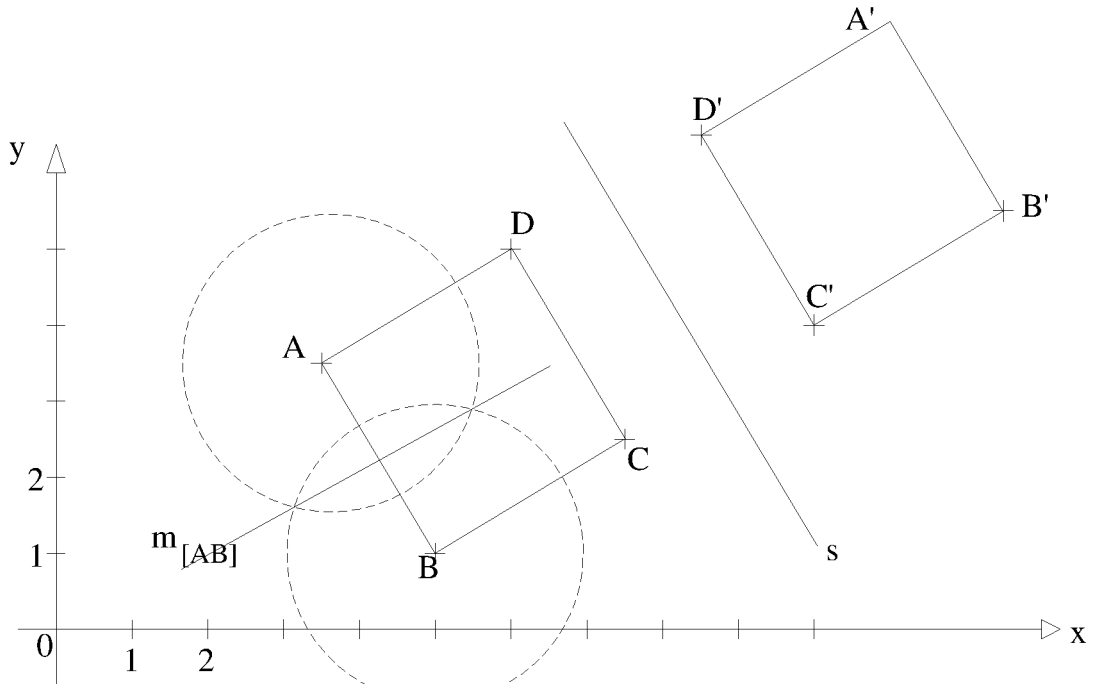
- geradentreu
- längentreu
- winkeltreu
- parallelentreu
- kreistreu
- orientierungsumkehrend

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung

d) **Ges:** $m_{[\,AB\,]}$

Lös:



ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Aufgabentyp: Achsenspiegelung, -symmetrie

Die Punkte A (0,5 | 4,5), B (3 | 2) und C (6 | 6) legen ein Dreieck ABC fest.

Der Punkt B' (7 | 4) ist der Bildpunkt von B bezüglich einer *Achsenspiegelung.*
Zeichne *sauber* und *genau* die Spiegelachse a und die Bildpunkte A' und C' bezüglich a !
Das Bilddreieck A'B'C' ist durch grüne Farbe hervorzuheben!

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

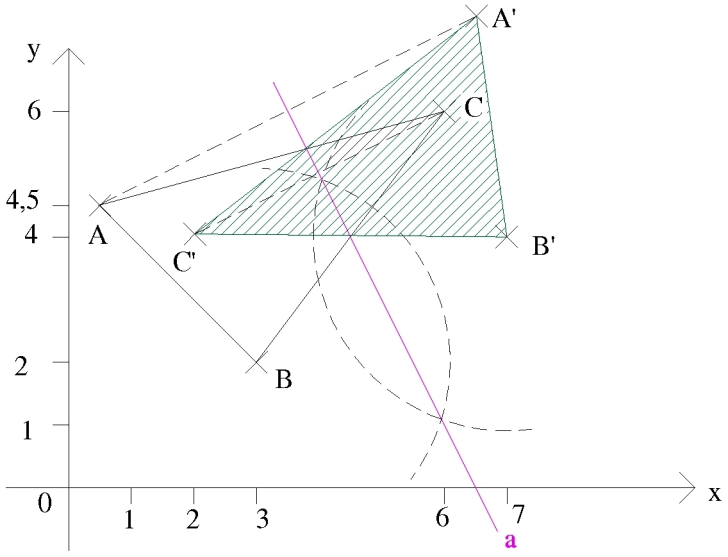
Lösung

Geg: Dreieck ABC mit A (0,5 | 4,5), B (3 | 2) , C (6 | 6)

$B \xrightarrow{\text{Achsenspiegelung an a}} B'(7 \mid 4)$

Ges: a, A', C', Dreieck A'B'C'

Lös:



ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Aufgabentyp: Achsenspiegelung, -symmetrie

Die Punkte P (7 | 6,5) und Q (9,5 | 0) bestimmen die Gerade g. Ihre Spiegelgerade g' sei die y – Achse.
g und g' schneiden sich, jedoch nicht auf dem Blatt.
Konstruiere möglichst geschickt die Spiegelachse a zu g und g'! Beschreibe kurz!

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

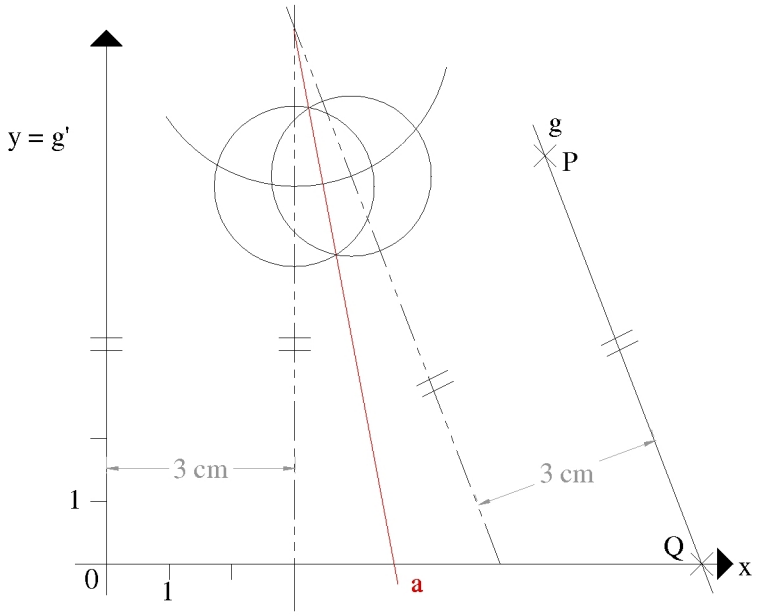
Lösung

Geg: P (7 | 6,5), Q (9,5 | 0); g = PQ; g' = y – Achse;

$g \xrightarrow{\text{Achsenspiegelung an a}} g'$

Ges : a

Lös:



Parallelen zu g' und g im Abstand von 3 cm, die sich nun auf dem Blatt schneiden.
Winkelhalbierende zu deren Schnittwinkel ist Spiegelachse a.

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Aufgabentyp: Achsenspiegelung, -symmetrie;
Dreiecke (Winkel, Grundkonstruktionen, Besonderheiten)

Gegeben ist das Dreieck ABC mit A (2 | 3), B (7 | 1) und C (3 | 8).

a) Konstruiere die Seitenhalbierende s_c des Dreiecks!

b) Spiegele das Dreieck ABC an der durch die Verlängerung von s_c entstehenden Geraden! (Durch Konstruktion! Bilddreieck farbig!)

c) Welche Punkte des Dreiecksumfangs sind Fixpunkte der Abbildung?

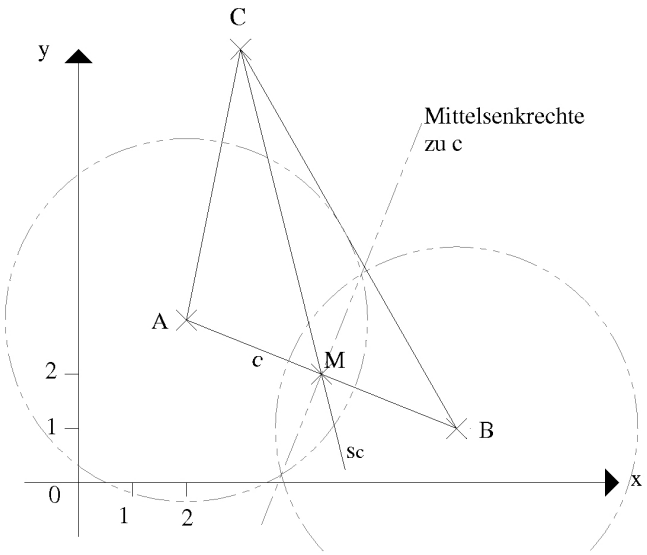
ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung

Geg: Dreieck ABC mit A (2 | 3), B (7 | 1), C (3 | 8)

a) **Ges:** s_c

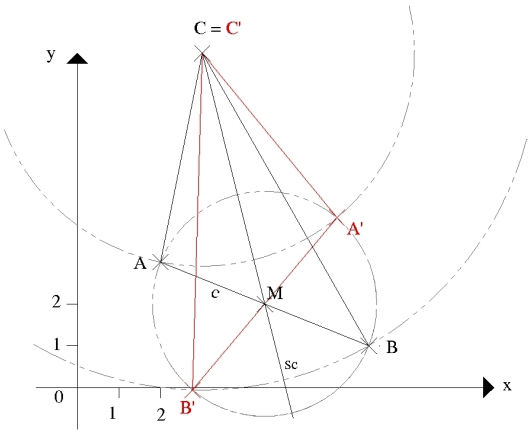
Lös:



Konstruktionshinweis:
Zunächst die Mittelsenkrechte von c konstruieren; dann den Mittelpunkt M von c mit C verbinden.

b) **Ges:** $\Delta ABC \xrightarrow{\text{Spiegelung an } s_C} \Delta A'B'C'$

Lös:



Konstruktionshinweis:
In 2 Punkten der Achse s_c, z. B. C und M, mit dem Zirkel einstechen und jeweils A (bzw. B) in den Zirkel nehmen. Schnittpunkt der 2 Kreise auf der anderen Seite von s_c ist der gesuchte Bildpunkt A' (bzw. B').

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung

c) **Ges:** Fixpunkte

Lös: Fixpunkte der Abbildung aus b) sind die Schnittpunkte des Dreiecksumfangs mit der Spiegelachse s_c , also C und M.

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Aufgabentyp: Achsenspiegelung, -symmetrie

a) Trage die Punkte A (0 | 0), B (4 | 4) und C (2,5 | 5) in ein Koordinatensystem ein und bezeichne die Gerade AB mit g!

b) Konstruiere die Mittelsenkrechte m zu [AB] und bezeichne den Mittelpunkt von [AB] mit M!

c) Konstruiere zuerst den Bildpunkt C' bei der Achsenspiegelung von C an g und dann den Bildpunkt C'' bei der Achsenspiegelung von C' an m!

d) Verbinde M mit C, C' und C'', kennzeichne von den Winkeln mit Scheitel M diejenigen mit gleicher Farbe, die gleich groß sind und begründe ihre Gleichheit kurz!

e) Wie groß ist der Winkel C''MC? Begründe Deine Antwort mit Hilfe der vorhergehenden Aufgaben!

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

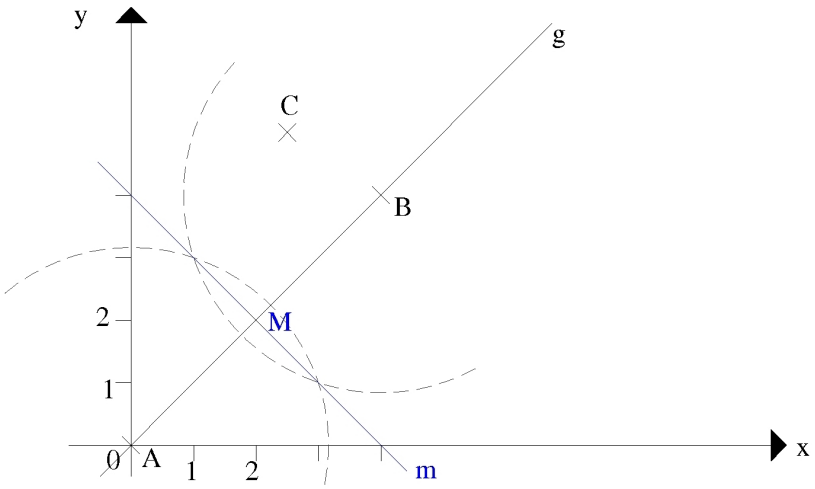
Lösung

a) & b)

Geg: A (0 | 0), B (4 | 4), C (2,5 | 5); g = AB

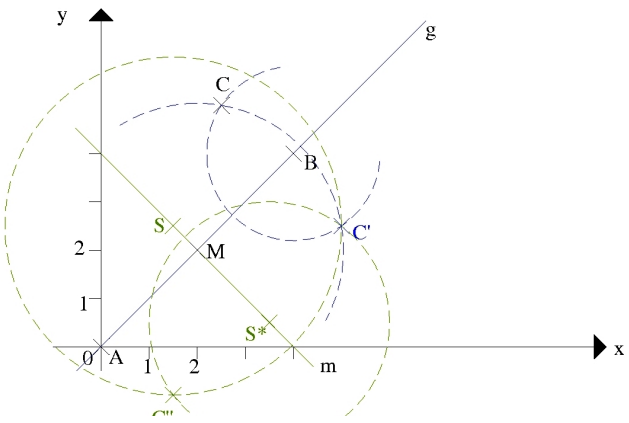
Ges: Zeichnung, Mittelsenkrechte m zu [AB]

Lös:



c) **Ges:** C', C'' , wobei $C \xrightarrow{\text{Achsenspiegelung an g}} C'$, $C' \xrightarrow{\text{Achsenspiegelung an m}} C''$

Lös:

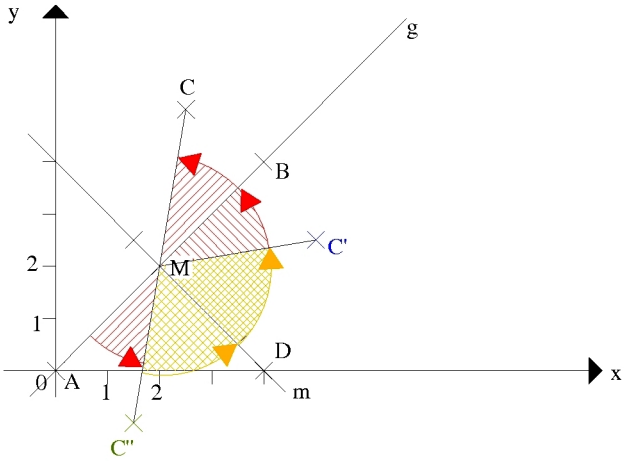


ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung

d) **Ges:** Gleiche Winkel mit Scheitel M

Lös:



$< BMC = < C'MB$ (Winkeltreue bei Achsenspiegelung an g)
$< DMC' = < C''MD$ (Winkeltreue bei Achsenspiegelung an m)
$< AMC'' = < BMC$ (Scheitelwinkel)

e) **Ges:** $< C''MC$

Lös: $< C''MC = 180°$, denn:
C wird durch doppelte Achsenspiegelung an den zueinander senkrechten Achsen g und m auf C'' abgebildet, d. h. c wird durch Punktspiegelung an M auf C'' abgebildet.

Rechnerisch:

$$\left.\begin{array}{l} m \perp g \Rightarrow < DMB = < AMD = 90° \\ < BMC = < AMC'' \end{array}\right\} \Rightarrow < C''MC = < BMC + 90° + (90° - < AMC'') =$$
$$= 180° + < BMC - < AMC'' = 1$$

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Aufgabentyp: Achsenspiegelung, -symmetrie

Der Kreis k (M; 3,5 cm) wird durch Achsenspiegelung auf sich selbst abgebildet.

a) Zeichne k und 5 mögliche Spiegelachsen!

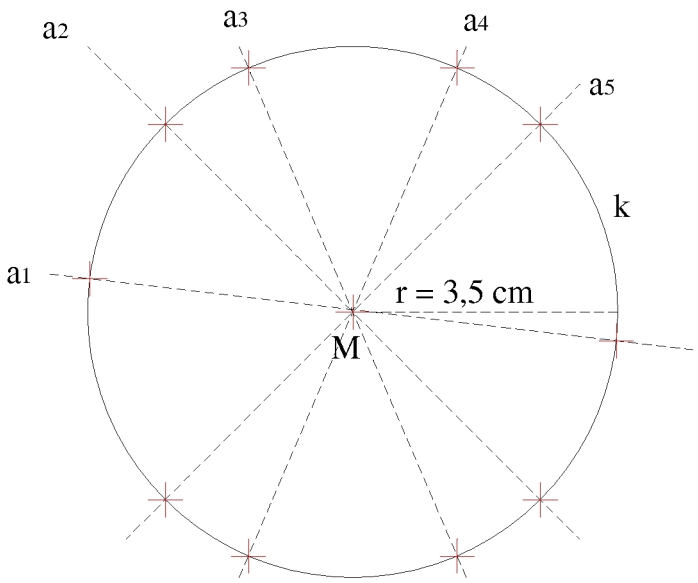
b) Wie viele Kreispunkte sind jeweils Fixpunkte?

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung

Geg: k (M; 3,5 cm) $\xrightarrow{\text{Achsenspiegelung}}$ k (M; 3,5 cm)

a) **Ges:** k und 5 mögliche Spiegelachsen



Zu b) :
Fixpunkte de
Achsenspieg

b) **Ges:** Wie viele Kreispunkte sind jeweils Fixpunkte?

Lös: Jeweils 2 Punkte der Kreislinie, nämlich k ∩ Spiegelachse, und der Mittelpunkt M (siehe a).

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Aufgabentyp: Achsenspiegelung, -symmetrie

Die Halbgeraden [SP und [SQ mit S (5 | 6), P (2,5 | 3) und Q (3,5 | 3) werden an der Parallelen p zur x- Achse durch P gespiegelt.

a) Zeichne [SP, [SQ, sowie die Spiegelbilder [S'P' und [S'Q' !

b) Was kannst Du über die Seitenlängen und Innenwinkelmaße der Dreiecke PQS und PS'Q aussagen?

c) Die Punkte T (4 | ?) und U (? | 1,5) werden bei der Spiegelung an p aufeinander abgebildet. Gib die fehlenden Koordinaten an!

d) In welchem Punkt schneiden sich die Geraden ST und US'?

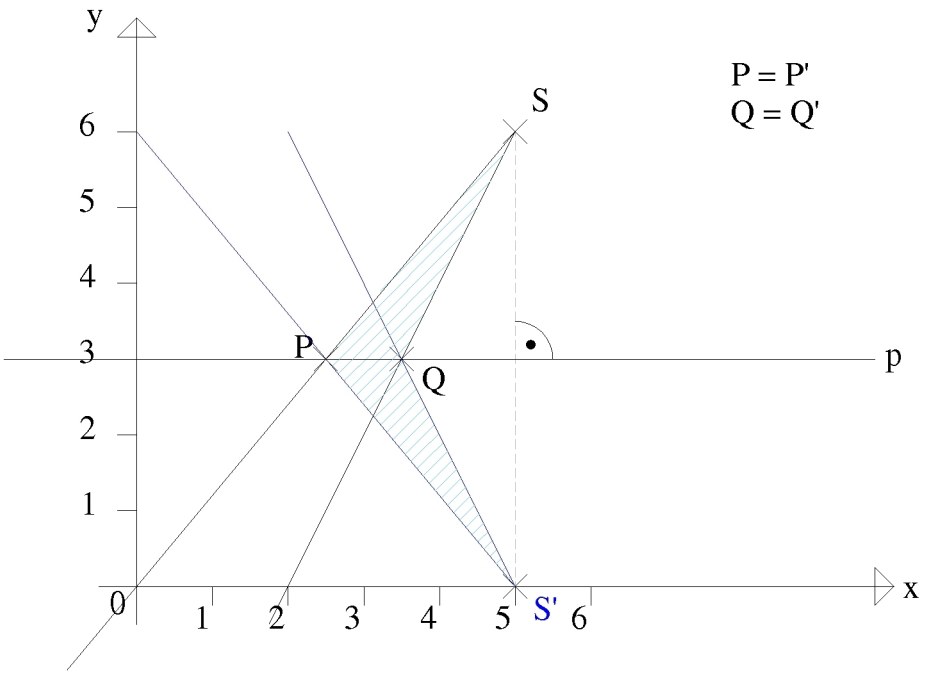
ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung

Geg: S (5 | 6), P (2,5 | 3), Q (3,5 | 3),
[SP und [SQ ,
Parallele p zur x- Achse durch P,
[SP, [SQ $\xrightarrow{p}$ [S'P', [S'Q'

a) **Ges:** [SP, [SQ, [S'P', [S'Q'

Lös:



b) **Ges:** Was kannst Du über die Seitenlängen und Innenwinkelmaße der Dreiecke PQS und PS'Q aussagen?

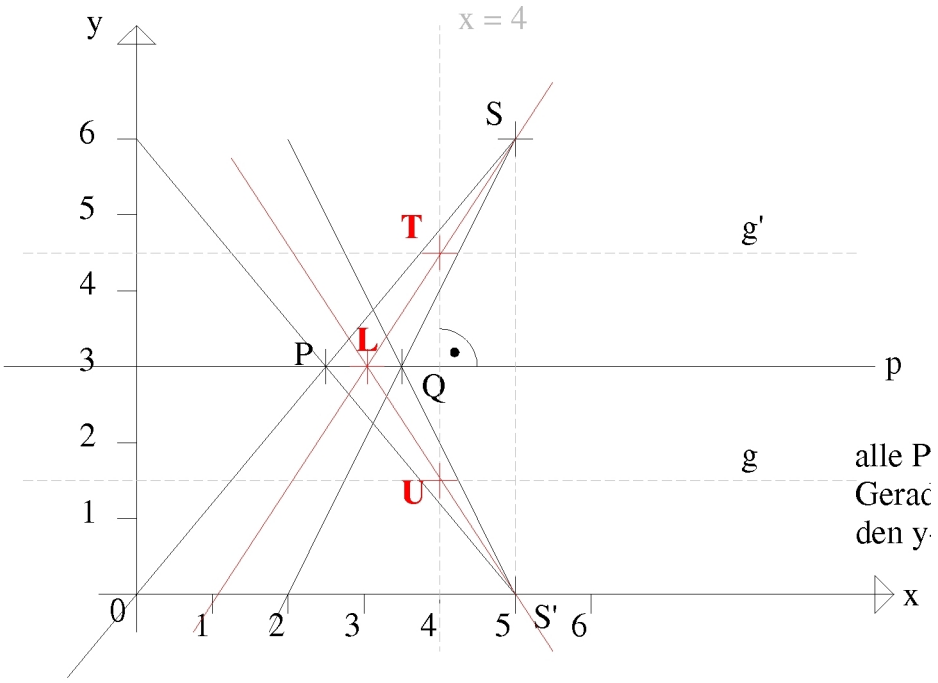
Lös: Die entsprechenden Seiten sind jeweils gleich lang und die entsprechenden Innenwinkel gleich groß, da die Achsenspiegelung längen- und winkeltreu ist.

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de

Lösung

c) **Ges:** $T(4 \mid ?) \xrightarrow{p} U(? \mid 1{,}5)$

Lös: T (4 | 4,5), U (4 | 1,5)



d) **Ges:** $\{ L \} = ST \cap US'$

Lös: siehe Zeichnung zu c) : L (3 | 3)

ABACUS ist markenrechtlich geschützt. Nachahmung und Nachdruck verboten.
© by ABACUS GmbH Bundesgeschäftsstelle: Schöngeisinger Str. 6, 82256 Fürstenfeldbruck. www.abacus-nachhilfe.de