

Sehr oft wird am Ende der Gymiprüfung eine Geometrieaufgabe gestellt. Diese kombiniert alle Techniken, die du in der Primarschule gelernt hast: Kreise zeichnen, parallel verschieben, Mittelsenkrechten konstruieren, Winkel halbieren und übertragen und vieles mehr. Die grosse Herausforderung besteht darin, dass diese Techniken alle gleichzeitig an der gleichen Aufgabe vorkommen. Da musst du ganz schön die Übersicht behalten.

Grundkonstruktionen

a) Zeichne alle Punkte ein, die näher bei A als bei B liegen.

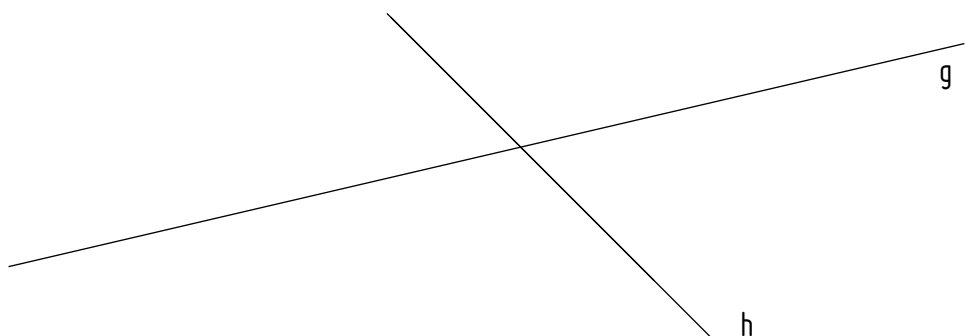
× B

× A

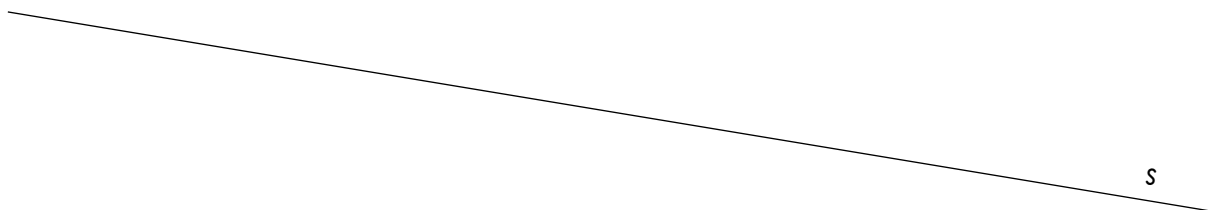
b) Markiere alle Punkte, die höchstens 1.7 cm von Punkt C entfernt sind.

× C

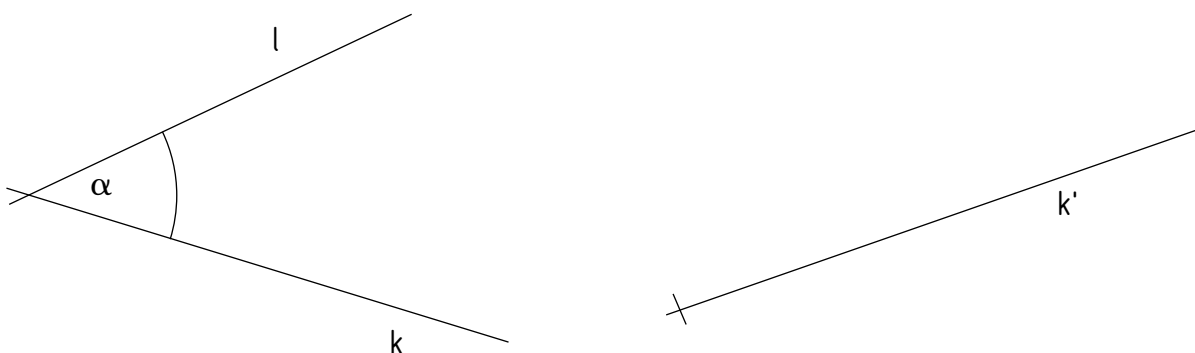
c) Wo liegen alle Punkte, die näher bei der Gerade g als bei der Gerade h liegen?



d) Zeichne alle Punkte ein, die mindestens 1.4 cm Abstand von der Geraden s haben.



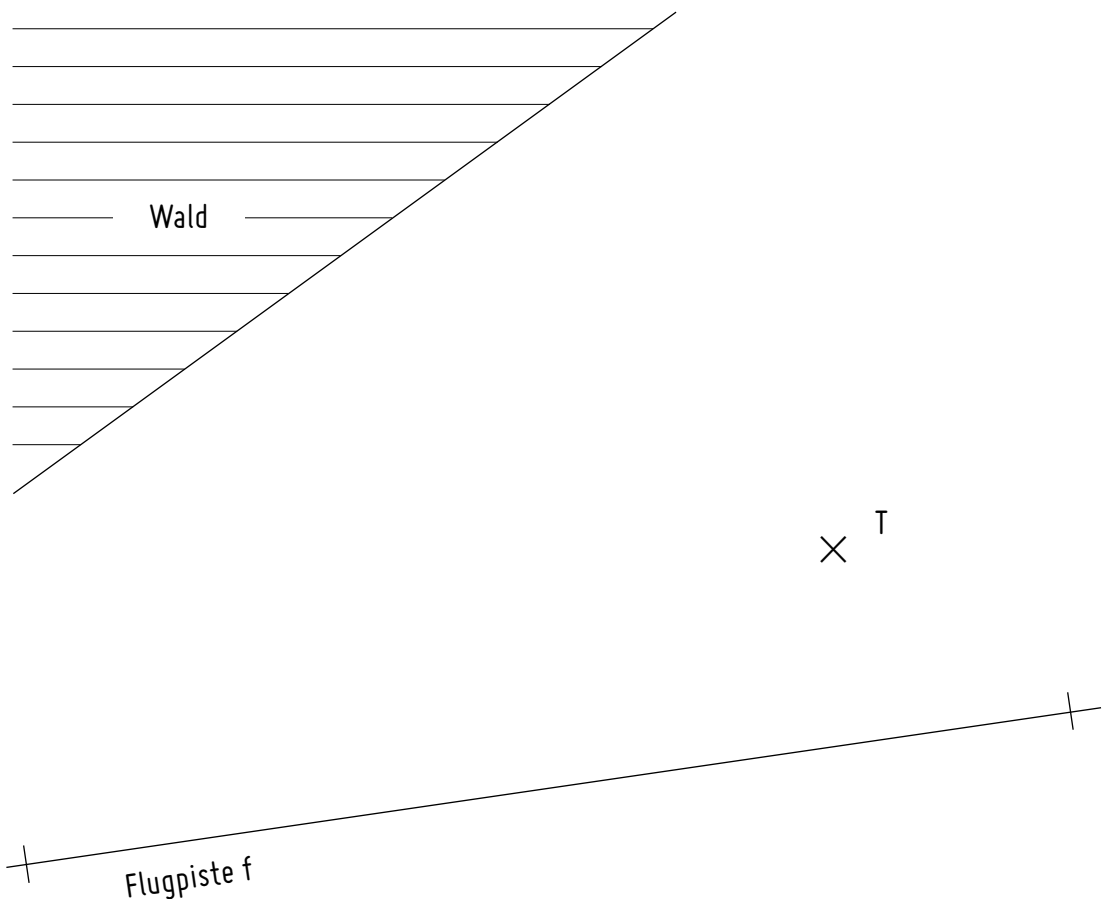
e) Konstruiere den Winkel α' . Er soll anderthalb mal so gross sein wie der Winkel α .



AUFGABEN

1

Auf dem Flughafen Binzikofer soll eine neue, 1800 m lange Landepiste l gebaut werden. Sie schneidet die 2400 m lange Flugpiste f in einem Winkel von 45° und beginnt 300 m vom Waldrand entfernt. Der Kreuzungspunkt befindet sich an der Stelle, die am nächsten am Kontrollturm T ist. Konstruiere die neue Landepiste l.

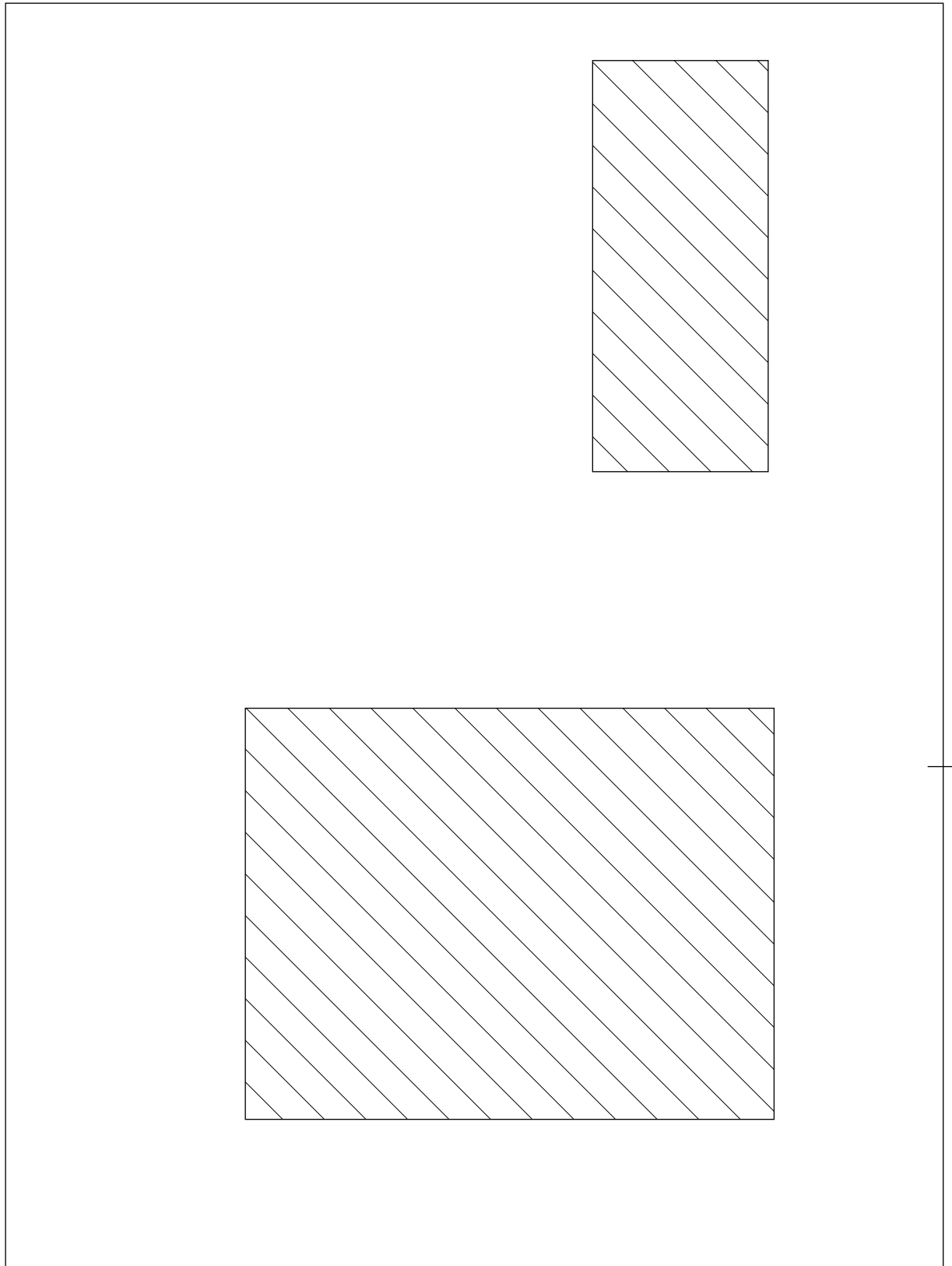


2

An jedem Dienstagmorgen wird im naturhistorischen Museum gesaugt. Dazu wird ein Staubsauger mit einem 60 Meter langen Kabel verwendet. Welcher Bereich kann gesaugt werden, wenn das Kabel an der Stelle A eingesteckt wird? Auf den grauen Bereichen befinden sich Ausstellungsobjekte, die nicht gesaugt werden.

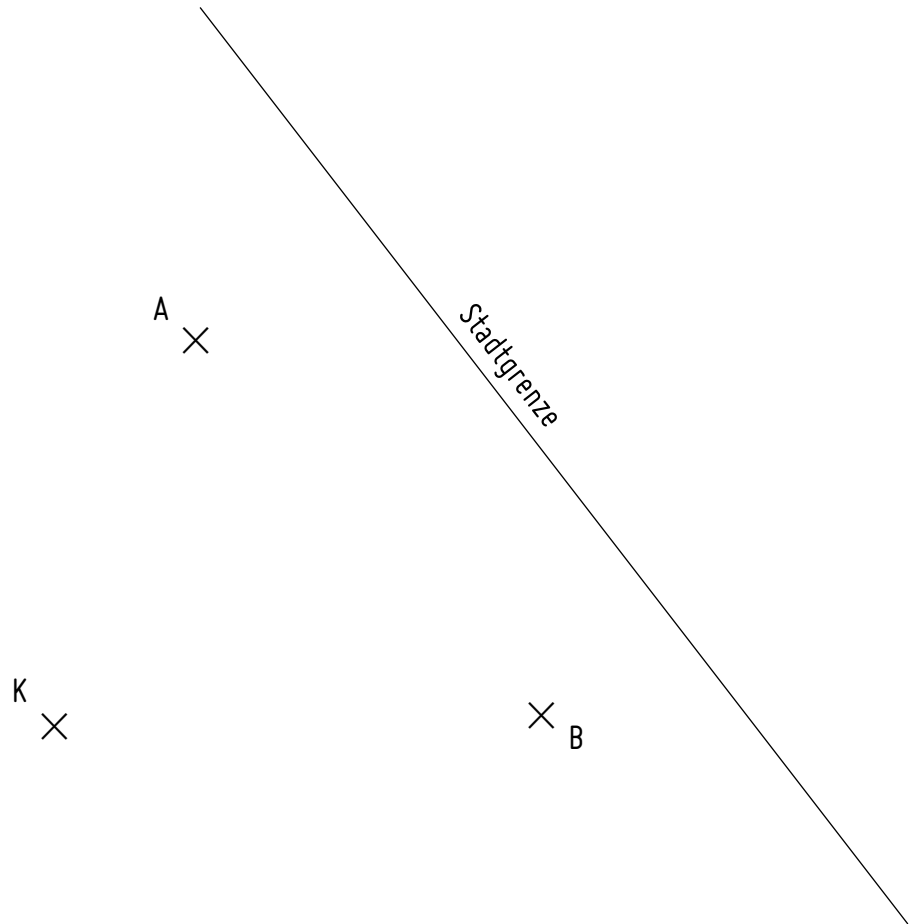
A

Kabel: 60 m (Massstab 1:400)



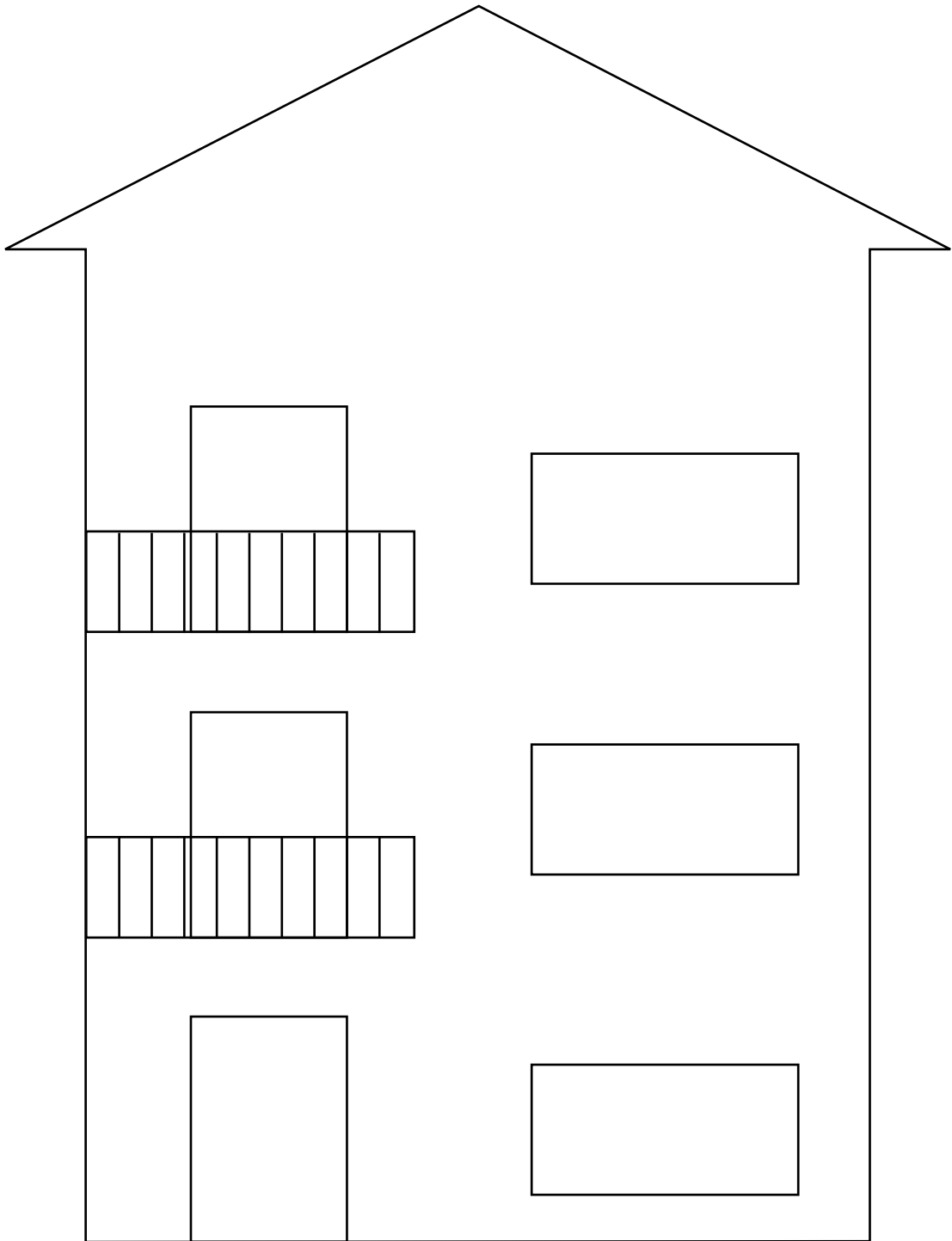
3

Der Brunchbutler-Service «Fine Bread» liefert Sonntagsbrunch per Velokurier. Das Essen wird von den Zentralen A und B aus verteilt, wobei ein Kurier höchstens 12 Kilometer Luftlinie von seiner Zentrale aus fährt und höchstens 3 Kilometer über die Stadtgrenze hinaus. Gebiete, die näher beim Konkurrenten K liegen als bei A oder B, werden nicht beliefert. Markiere die Gebiete, die von «Fine Bread» beliefert werden. (1 km entspricht auf der Karte 5 mm.)



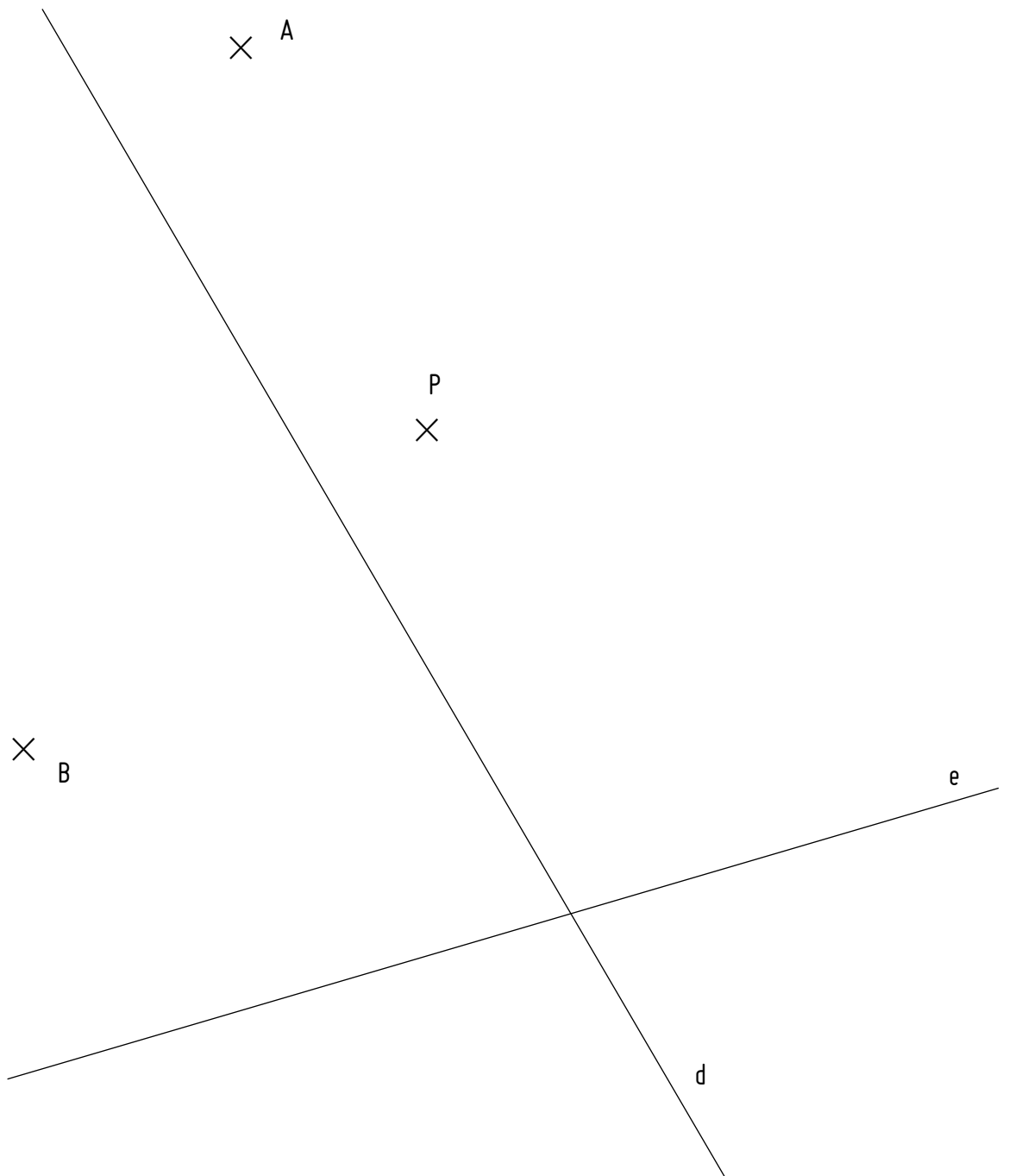
4

Familie Bünzli wohnt in einem Mehrfamilienhaus im ersten Stock (über dem Erdgeschoss). Auf der Vorderseite des Hauses ist die ganze Mauer mit Efeu bedeckt, was Herrn Bünzli schon lange ärgert. Er hat daher beschlossen, von seiner Wohnung aus so viel wie möglich zurückzuschneiden. Vom Balkonboden kann er dank eines Stuhles 4 Meter senkrecht nach oben hin wegschneiden, vom Balkongeländer und vom Fenster aus 1 Meter in alle Richtungen. Unter dem Balkon kann er die Fassade nicht erreichen. Zeichne das Gebiet ein, das Herr Bünzli vom Efeu befreien kann. 1 m entspricht auf der Zeichnung 1 cm.



5

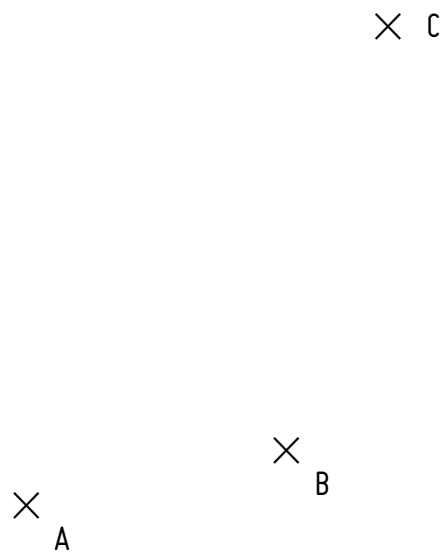
Von den Punkten, die zwischen 7 cm und 9 cm Abstand zu P haben, sollst du diejenigen markieren, die näher bei B als bei A sind und gleich weit von den Geraden d und e entfernt liegen.



6

Die Radiostation D liegt in einer Linie mit den Stationen A und B und ist gleich weit von C entfernt wie von B. Die Sendereichweite der Stationen B, C und D beträgt je 400 km. Die Radiostation A sendet ganze 500 km weit.

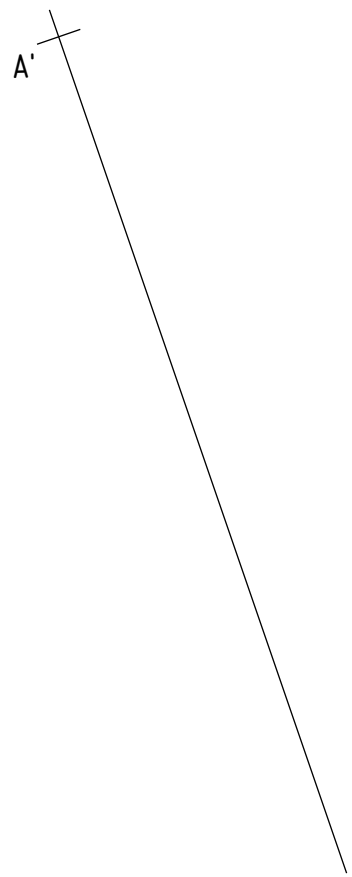
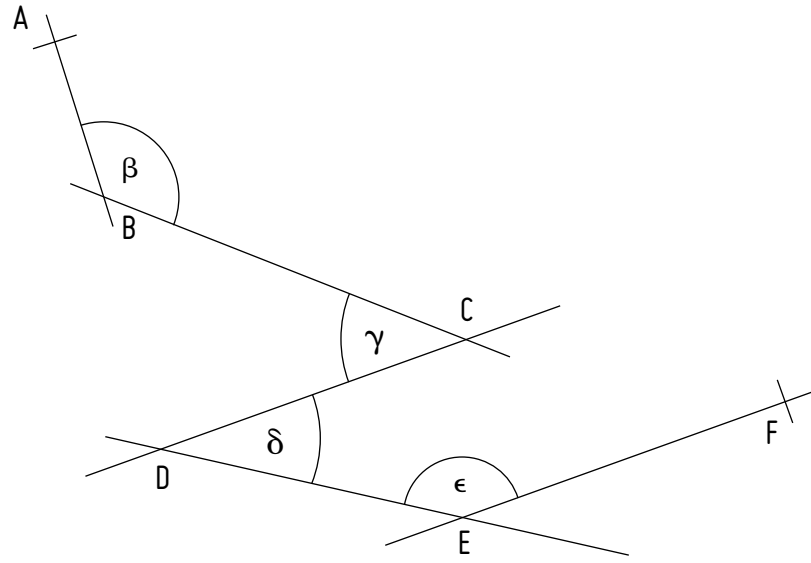
- a) Konstruiere die Station D.
- b) Zeichne die Begrenzung der Sendereichweiten.
- c) Markiere alle Bereiche, in denen mindestens zwei Radiosender empfangen werden können.



7

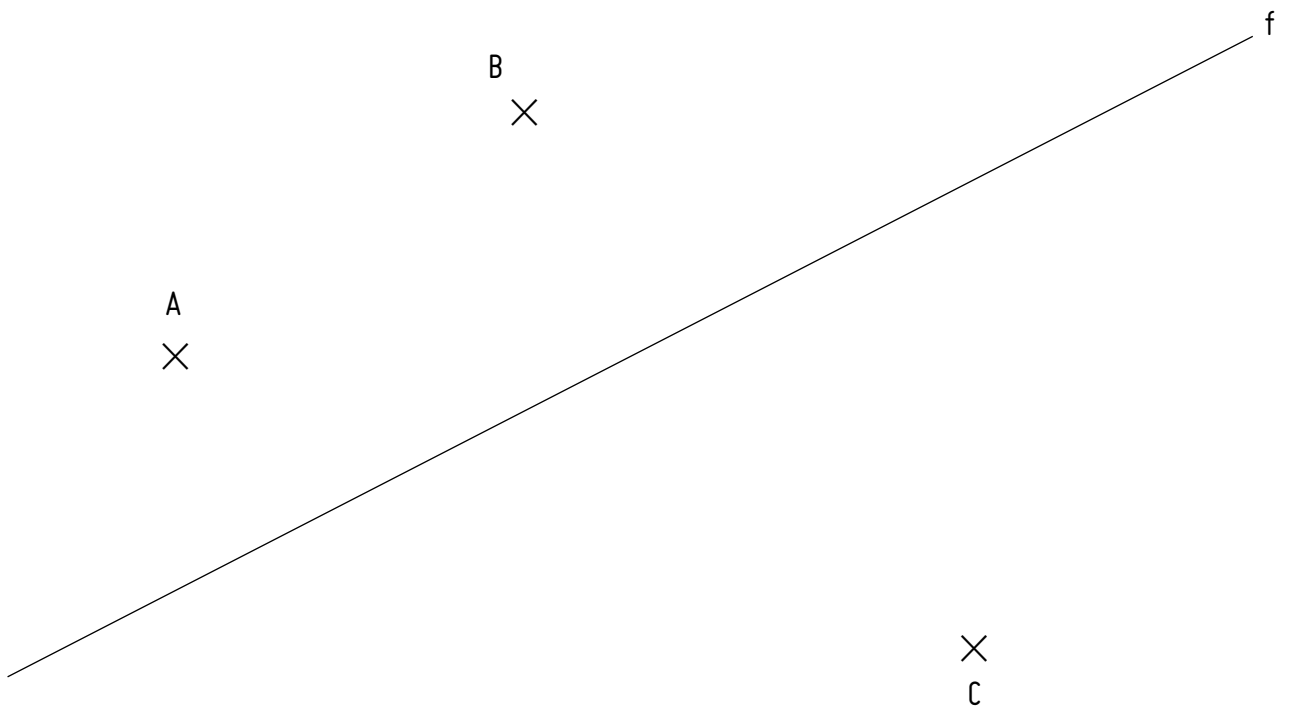
Rechts siehst du eine Figur ABCDEF aus zusammenhängenden Strecken.

Zeichne die Figur nach den folgenden Spielregeln ab: Die Strecke AB wird verdreifacht, die Strecke BC wird halbiert. Die Strecken CD und DE bleiben gleich lang, die Strecke EF wird halbiert. Alle stumpfen Winkel werden halbiert, alle spitzen Winkel werden verdoppelt. Die Verdoppelungen und Halbierung der Strecken und Winkel sind mit dem Zirkel zu konstruieren.



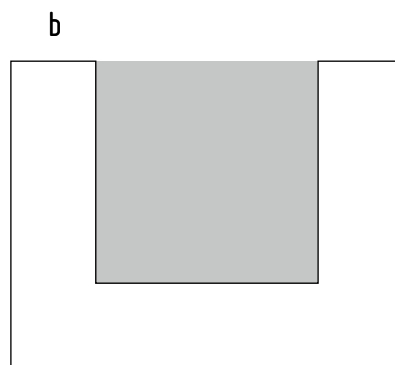
8

In der Nähe der drei Ortschaften Afingen, Befingen und Cefingen soll eine Entsorgungsstelle gebaut werden. Sie soll weniger als 7 km von Befingen entfernt und näher bei Cefingen als bei Afingen liegen. Zum Fluss f soll ein Abstand von mindestens 1 km eingehalten werden. Konstruiere mit Zirkel und Lineal das Feld (Massstab 1:100 000), in dem die Entsorgungsstelle gebaut werden kann. Male das gesuchte Feld mit einem Farbstift aus.



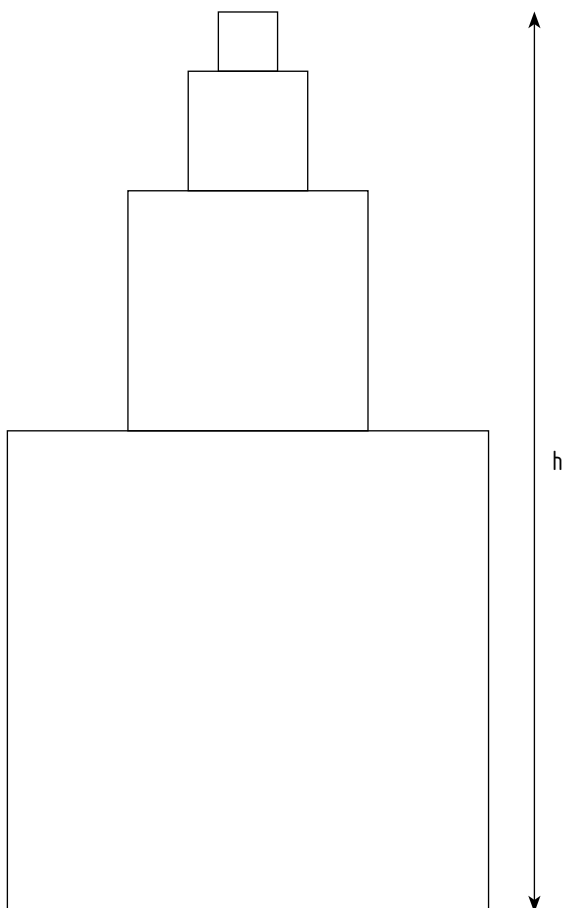
9

Das graue Quadrat hat die Seitenlänge 6 cm. Die weiße Figur hat an allen Stellen die gleiche Breite b . Ihr Umfang misst 49.8 cm. Berechne ihr Breite b .



10

Die abgebildete Figur besteht aus vier Quadraten. Die Seitenlänge eines Quadrates ist immer halb so gross wie die Seitenlänge des darunterliegenden Quadrates, und der Umfang der gesamten Figur misst 78.2 cm. Berechne die Höhe h der ganzen Figur.



GYMI-VORBEREITUNG MATHE 2016 LÖSUNGEN

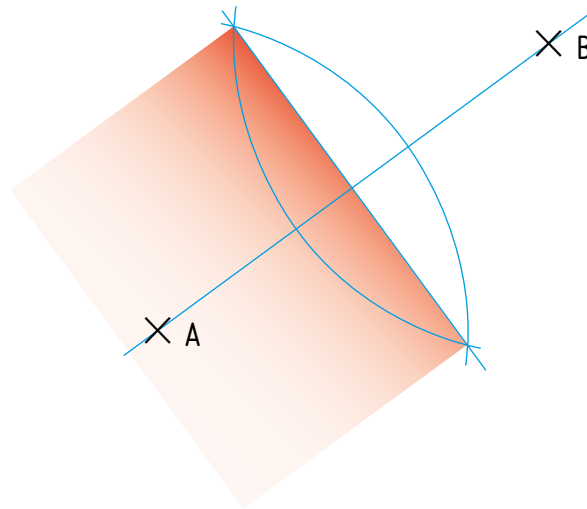
Strategien, Tipps und ausgiebiges Übungsmaterial

Rahel Wannemacher
Arni Häcki

Sehr oft wird am Ende der Gymiprüfung eine Geometrieaufgabe gestellt. Diese kombiniert alle Techniken, die du in der Primarschule gelernt hast: Kreise zeichnen, parallel verschieben, Mittelsenkrechten konstruieren, Winkel halbieren und übertragen und vieles mehr. Die grosse Herausforderung besteht darin, dass diese Techniken alle gleichzeitig an der gleichen Aufgabe vorkommen. Da musst du ganz schön die Übersicht behalten.

Grundkonstruktionen

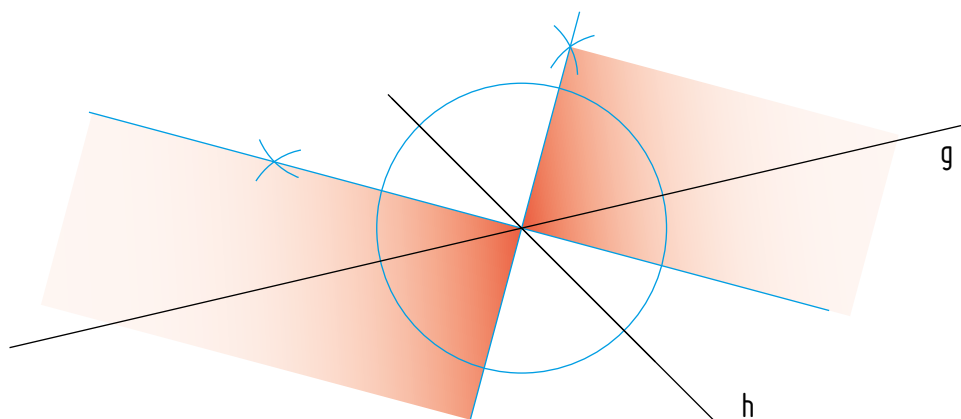
a) Zeichne alle Punkte ein, die näher bei A als bei B liegen.



b) Markiere alle Punkte, die höchstens 1.7 cm von Punkt C entfernt sind.

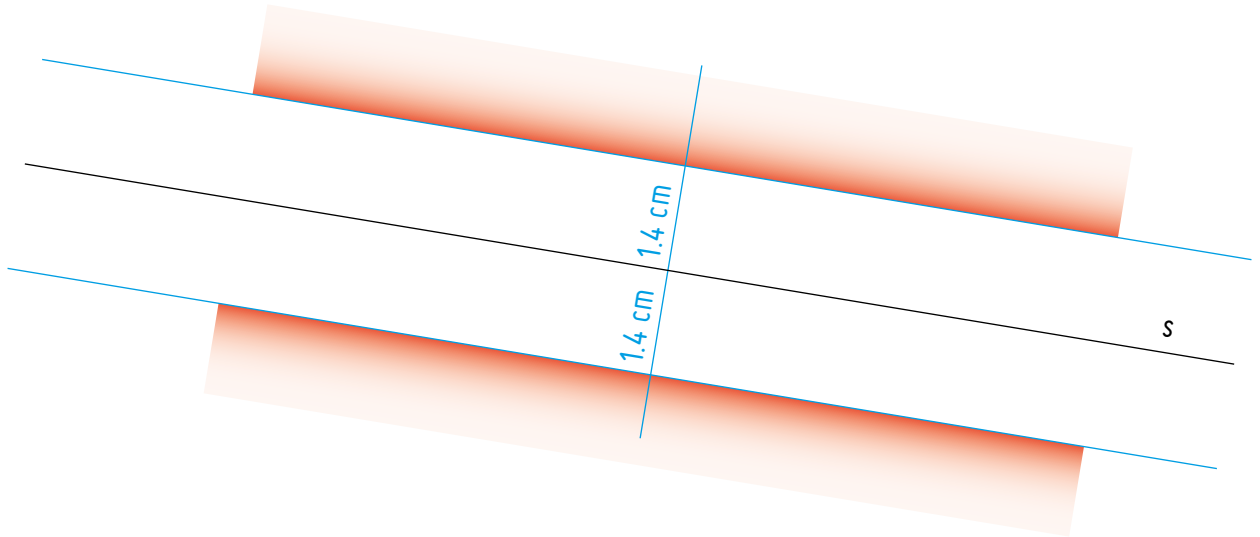


c) Wo liegen alle Punkte, die näher bei der Gerade g als bei der Gerade h liegen?



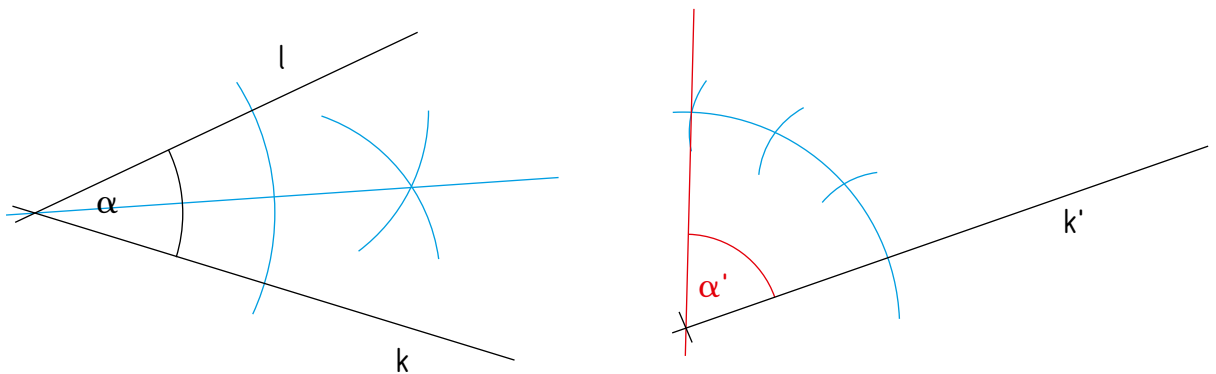
d) Zeichne alle Punkte ein, die mindestens 1.4 cm Abstand von der Geraden s haben.

Zeichne die Senkrechte zu s ein, markiere darauf oben und unten den Abstand 1.4 cm und verschiebe die Gerade s parallel.



e) Konstruiere den Winkel α' . Er soll anderthalb mal so gross sein wie der Winkel α .

Halbiere den Winkel α . Übertrage den neuen Winkel dreimal.

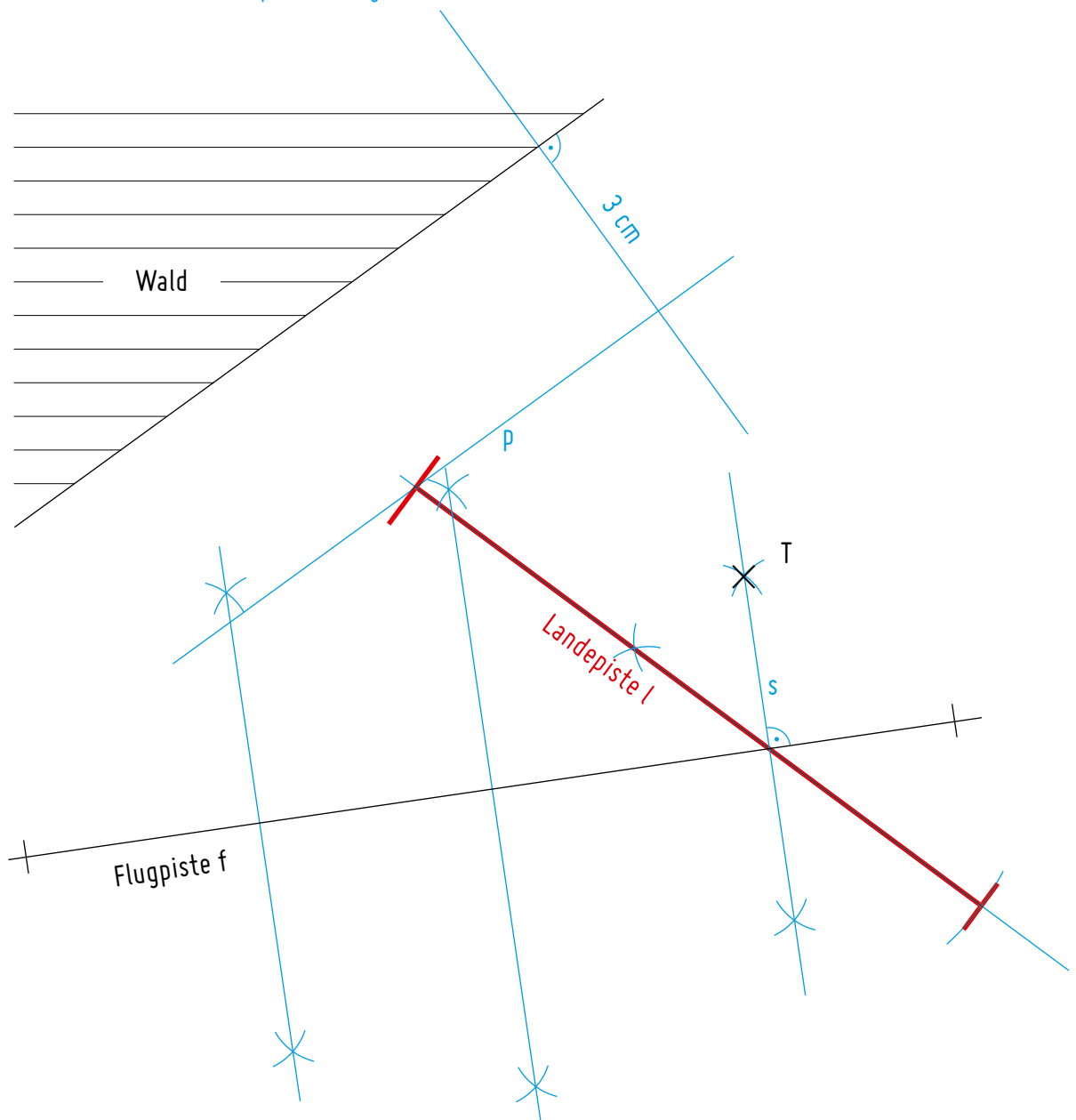


AUFGABEN

1

Auf dem Flughafen Binzirkofen soll eine neue, 1800 m lange Landepiste l gebaut werden. Sie schneidet die 2400 m lange Flugpiste f in einem Winkel von 45° und beginnt 300 m vom Waldrand entfernt. Der Kreuzungspunkt befindet sich an der Stelle, die am nächsten am Kontrollturm T ist. Konstruiere die neue Landepiste l.

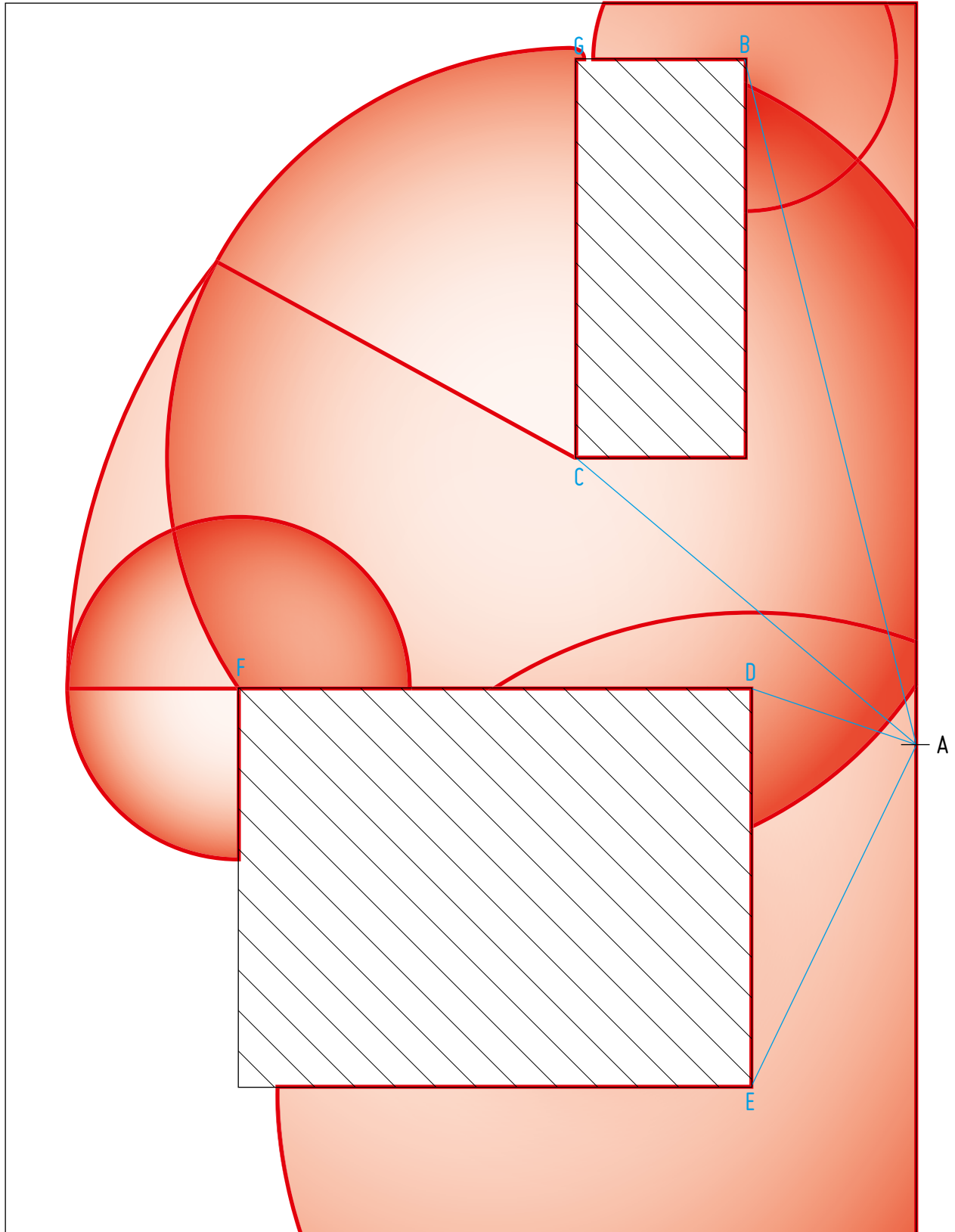
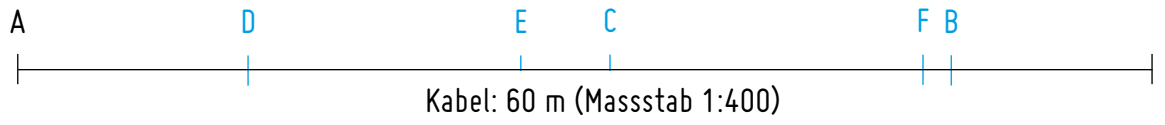
- Zeichne die Senkrechte zur Waldgrenze und markiere den Abstand von 3 cm.
- Verschiebe die Waldgrenze um 3 cm (Parallele p).
- Konstruiere die Senkrechte s von T auf f.
- Halbiere den rechten Winkel beim Schnittpunkt von s und f.
- Verlängere diese neue Gerade, so dass sie die Parallele p schneidet. Dort beginnt die Landepiste l.
- Halbiere die Flugpiste f zweimal. Die Länge der Landepiste l beträgt $\frac{3}{4}$ von f.
- Trage diese Länge auf l ab.
- Nun kannst du die Landepiste l farbig einzeichnen.



2

An jedem Dienstagmorgen wird im naturhistorischen Museum gesaugt. Dazu wird ein Staubsauger mit einem 60 Meter langen Kabel verwendet. Welcher Bereich kann gesaugt werden, wenn das Kabel an der Stelle A eingesteckt wird? Auf den grauen Bereichen befinden sich Ausstellungsobjekte, die nicht gesaugt werden.

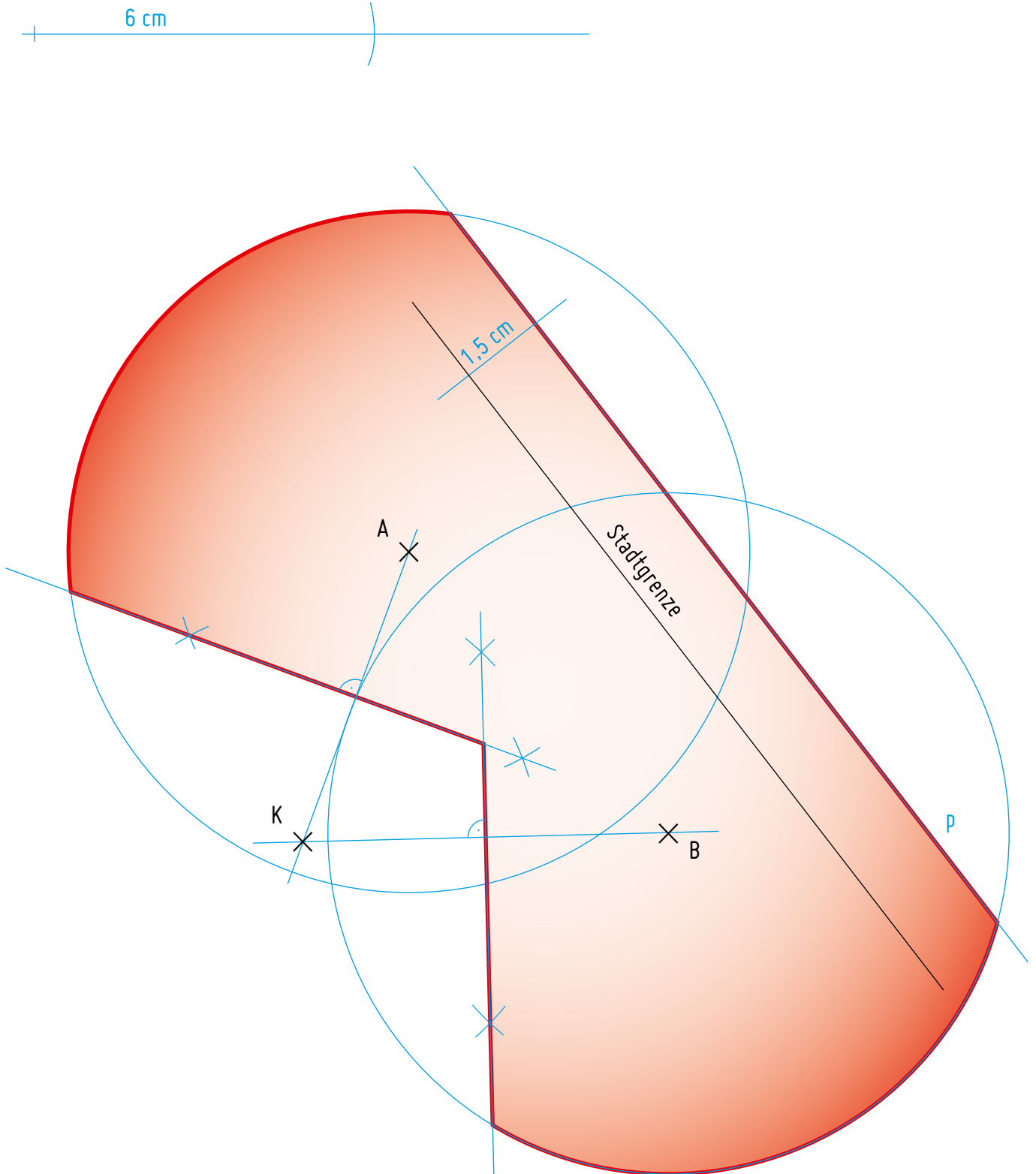
- Bis zu den Ecken B, C, D und E kann man das Kabel von A aus spannen. Zeichne diese Geraden ein.
- Nimm die Länge von A bis zur Ecke B in den Zirkel. Trage diese Strecke auf der Hilfslinie des Kabels ab.
- Den Rest der Kabellänge nimmst du in den Zirkel und trägst diese Länge von B aus ab.
- Wiederhole dies für die Ecken C, D und E.
- Bei F und G führt das Kabel noch einmal um eine Ecke. Verlängere die Strecken CG und DF.
- Nimm den Rest der Kabellänge bei F und G in den Zirkel und trage diese Länge als Viertelkreis ab.
- Bemale die Fläche, die von A aus eine Kabellänge entfernt ist.



3

Der Brunchbutler-Service «Fine Bread» liefert Sonntagsbrunch per Velokurier. Das Essen wird von den Zentralen A und B aus verteilt, wobei ein Kurier höchstens 12 Kilometer Luftlinie von seiner Zentrale aus fährt und höchstens 3 Kilometer über die Stadtgrenze hinaus. Gebiete, die näher beim Konkurrenten K liegen als bei A oder B, werden nicht beliefert. Markiere die Gebiete, die von «Fine Bread» beliefert werden. (1 km entspricht auf der Karte 5 mm.)

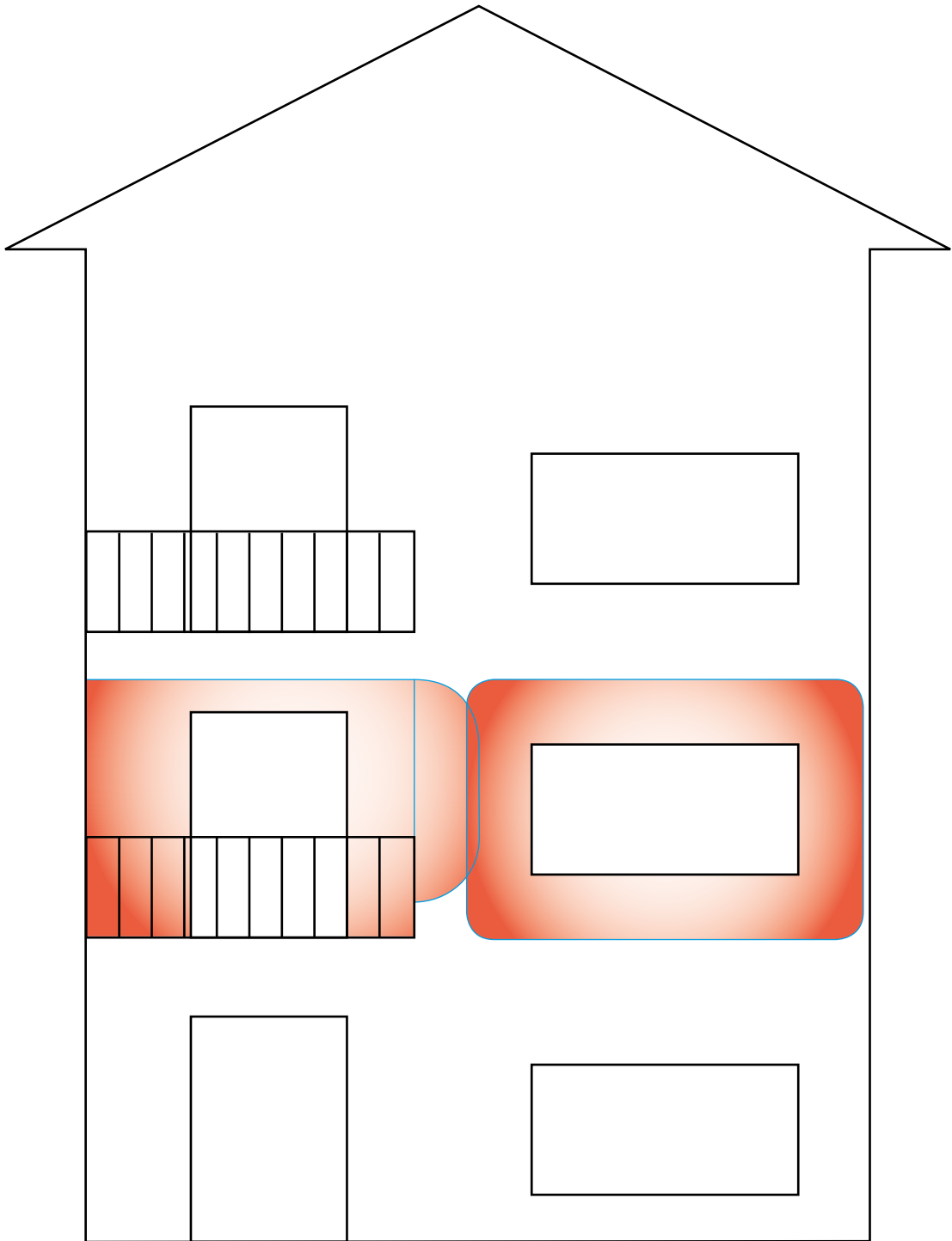
- Zeichne eine Hilfslinie von 6 cm (also 12 km).
- Nimm diese Hilfslinie in den Zirkel und konstruiere rund um A und B Kreise mit diesem Durchmesser.
- Konstruiere die Mittelsenkrechten zu den Strecken AK und BK.
- Zeichne die Senkrechte zur Stadtgrenze und markiere den Abstand von 1.5 cm.
- Verschiebe die Stadtgrenze um 1.5 cm nach aussen (Parallele p).
- Das gesuchte Gebiet liegt innerhalb der beiden Kreise, jeweils rechts von den beiden Mittelsenkrechten und links von der Parallelen p.



4

Familie Bünzli wohnt in einem Mehrfamilienhaus im ersten Stock (über dem Erdgeschoss). Auf der Vorderseite des Hauses ist die ganze Mauer mit Efeu bedeckt, was Herrn Bünzli schon lange ärgert. Er hat daher beschlossen, von seiner Wohnung aus so viel wie möglich zurückzuschneiden. Vom Balkonboden kann er dank eines Stuhles 4 Meter senkrecht nach oben hin wegschneiden, vom Balkongeländer und vom Fenster aus 1 Meter in alle Richtungen. Unter dem Balkon kann er die Fassade nicht erreichen. Zeichne das Gebiet ein, das Herr Bünzli vom Efeu befreien kann. 1 m entspricht auf der Zeichnung 1 cm.

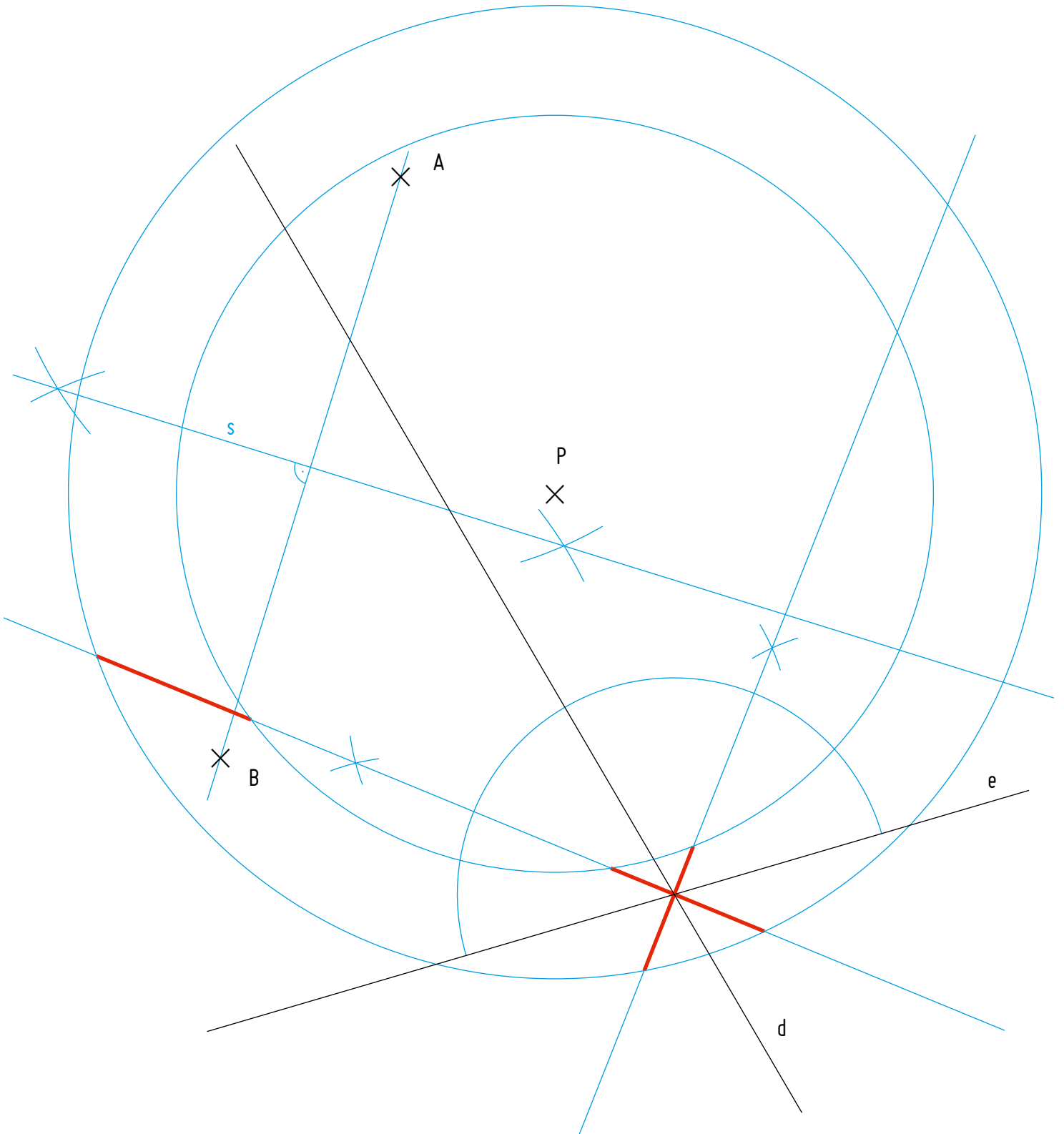
- Verschiebe die Linie des Balkonbodens um 4 cm nach oben.
- Verschiebe alle vier Seiten des Fensters sowie die rechte Seite des Balkongeländers um 1 cm nach aussen.
- Runde das entstandene Gebiet an den Ecken mit dem Zirkel ab (Radius 1 cm).
- Markiere das Gebiet innerhalb dieser Linien.



5

Von den Punkten, die zwischen 7 cm und 9 cm Abstand zu P haben, sollst du diejenigen markieren, die näher bei B als bei A sind und gleich weit von den Geraden d und e entfernt liegen.

- Zeichne eine Hilfslinie von 7 cm und 9 cm.
- Zeichne rund um den Punkt P zwei Kreise mit den Radien 7 cm und 9 cm.
- Konstruiere die Mittelsenkrechte s zur Strecke AB.
- Halbiere die beiden Winkel beim Schnittpunkt von d und e.
- Die gesuchten Punkte liegen zwischen den beiden Kreisen, auf den beiden Winkelhalbierenden und unterhalb der Mittelsenkrechten s.



6

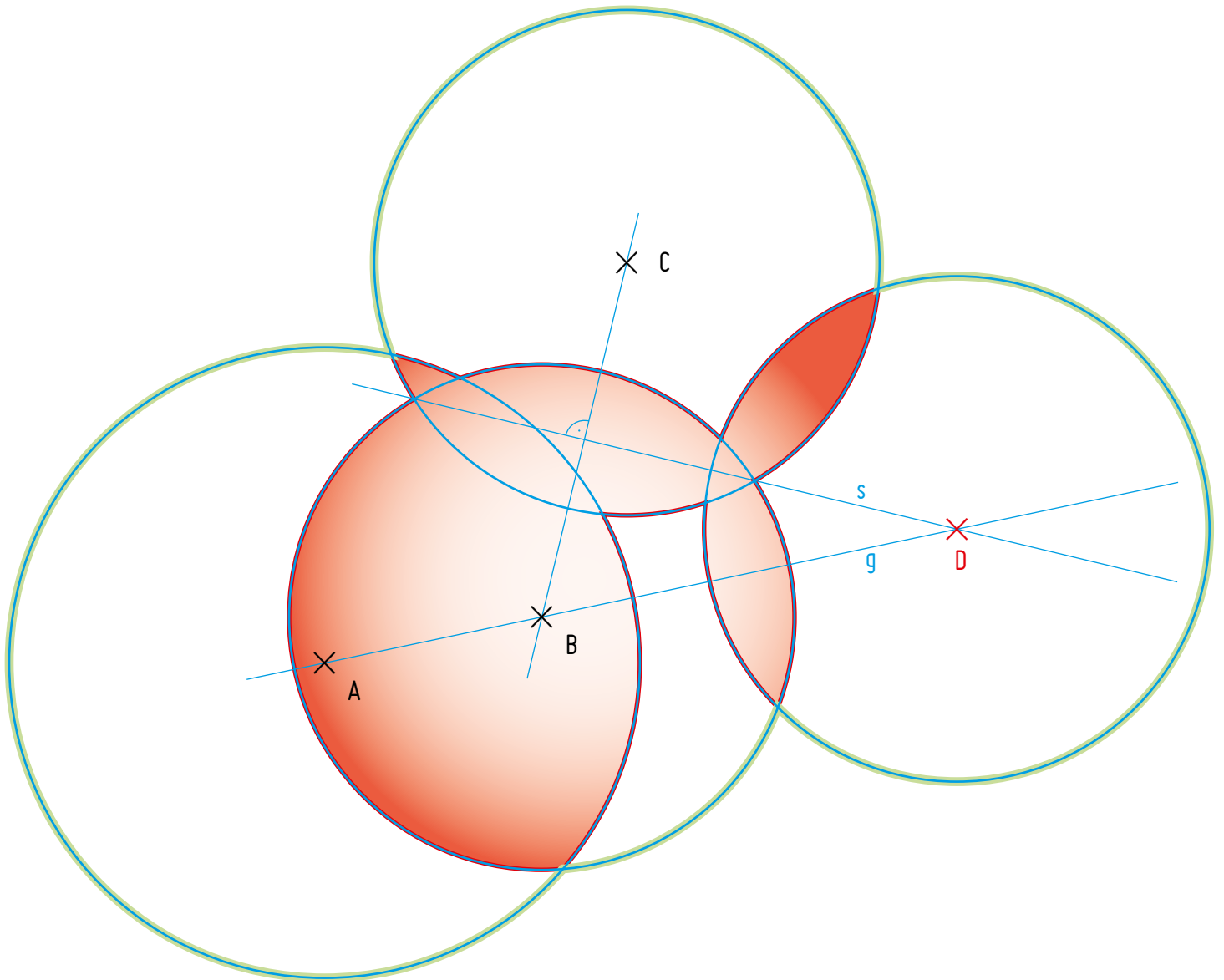
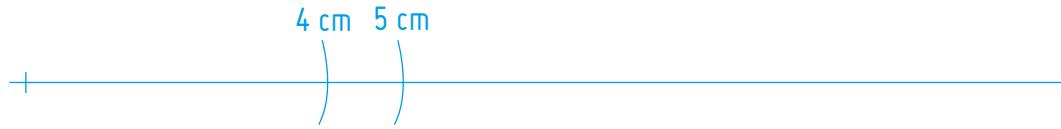
Die Radiostation D liegt in einer Linie mit den Stationen A und B und ist gleich weit von C entfernt wie von B. Die Sendereichweite der Stationen B, C und D beträgt je 400 km. Die Radiostation A sendet ganze 500 km weit.

a) Konstruiere die Station D.

b) Zeichne die Begrenzung der Sendereichweiten.

c) Markiere alle Bereiche, in denen mindestens zwei Radiosender empfangen werden können.

- Zeichne eine Gerade g durch A und B und verlängere sie.
- Konstruiere die Mittelsenkrechte s zur Strecke BC.
- Auf dem Schnittpunkt von s und g liegt D. Markiere diesen Punkt mit einer Farbe (Lösung a).
- Zeichne auf einer Hilfslinie 4 cm und 5 cm ein.
- Zeichne rund um B, C und D Kreise mit dem Radius 4 cm.
- Zeichne rund um A einen Kreis mit dem Radius 5 cm.
- Ziehe die äusseren Linien dieser Kreise mit einer zweiten, hellen Farbe nach (Lösung b).
- Übermale die Schnittflächen von mindestens zwei Kreisen mit einer dunkleren Farbe (Lösung c).

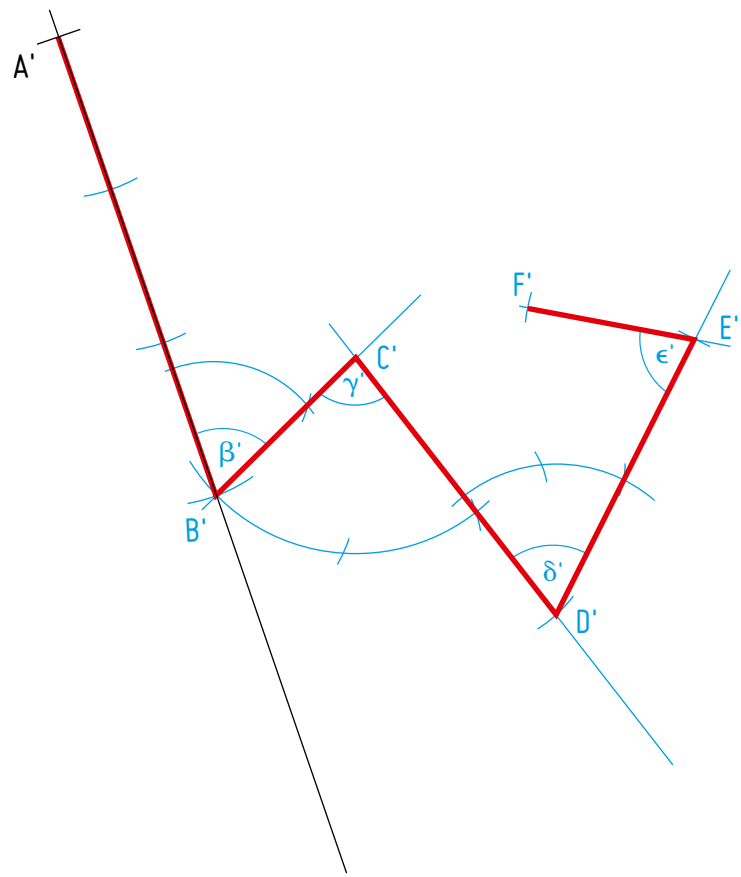
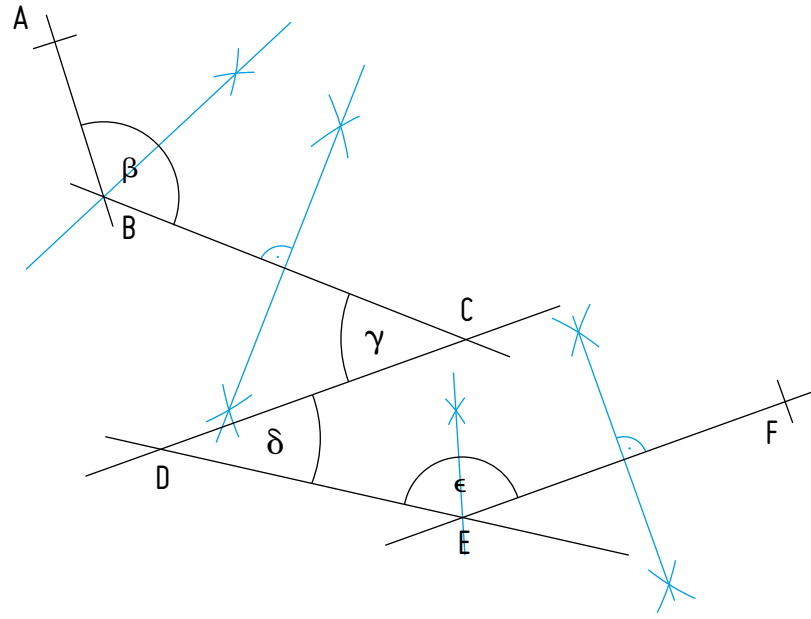


7

Rechts siehst du eine Figur ABCDEF aus zusammenhängenden Strecken.

Zeichne die Figur nach den folgenden Spielregeln ab: Die Strecke AB wird verdreifacht, die Strecke BC wird halbiert. Die Strecken CD und DE bleiben gleich lang, die Strecke EF wird halbiert. Alle stumpfen Winkel werden halbiert, alle spitzen Winkel werden verdoppelt. Die Verdoppelungen und Halbierung der Strecken und Winkel sind mit dem Zirkel zu konstruieren.

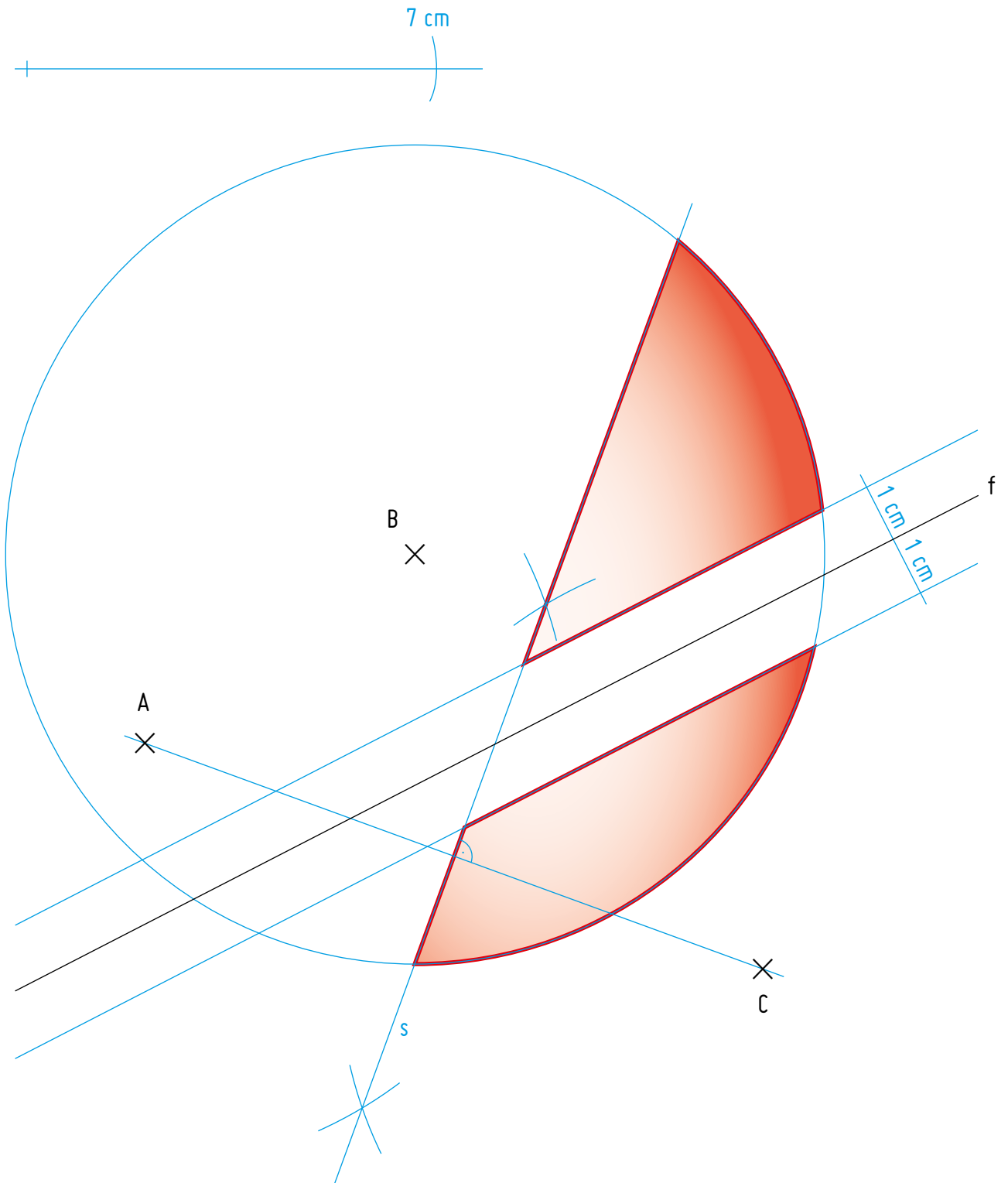
- Gehe am besten schrittweise von A nach F vor.
- Übertrage die Strecke AB dreimal und zeichne B' ein.
- Halbiere β und übertrage den neuen Winkel β' .
- Halbiere die Strecke BC und übertrage die neue Strecke. Zeichne C' ein.
- Nimm den Winkel γ in den Zirkel und trage ihn bei C' zweimal ab (γ').
- Übertrage die Strecke CD und zeichne D' ein.
- Nimm den Winkel δ in den Zirkel und trage ihn bei D' zweimal ab (δ').
- Übertrage die Strecke DE und zeichne E' ein.
- Halbiere ϵ und übertrage den neuen Winkel ϵ' .
- Halbiere die Strecke EF und übertrage die neue Strecke. Zeichne F' ein.
- Ziehe die neue Figur A'B'C'D'E'F' mit einem Farbstift nach.



8

In der Nähe der drei Ortschaften Afingen, Befingen und Cefingen soll eine Entsorgungsstelle gebaut werden. Sie soll weniger als 7 km von Befingen entfernt und näher bei Cefingen als bei Afingen liegen. Zum Fluss f soll ein Abstand von mindestens 1 km eingehalten werden. Konstruiere mit Zirkel und Lineal das Feld (Massstab 1:100 000), in dem die Entsorgungsstelle gebaut werden kann. Male das gesuchte Feld mit einem Farbstift aus.

- Zeichne eine Hilfslinie von 7 cm und nimm diese Strecke in den Zirkel.
- Zeichne rund um B einen Kreis von 7 cm Radius.
- Konstruiere die Mittelsenkrechte s zur Strecke AC.
- Zeichne die Senkrechte zu f und markiere auf beiden Seiten 1 cm.
- Verschiebe f mit dem Abstand 1 cm parallel auf beide Seiten.
- Das gesuchte Feld liegt im Kreis rund um B, rechts der Mittelsenkrechten s und ausserhalb der beiden Parallelen zu f .



9

Das graue Quadrat hat die Seitenlänge 6 cm. Die weiße Figur hat an allen Stellen die gleiche Breite b . Ihr Umfang misst 49.8 cm. Berechne ihr Breite b .

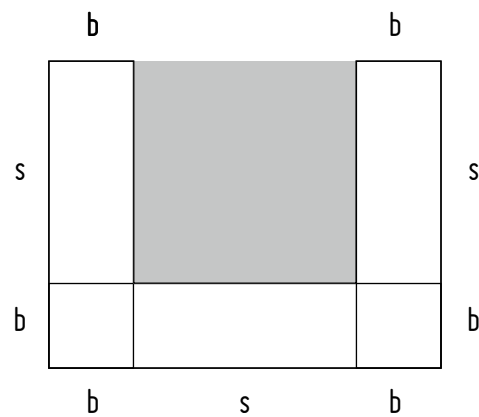
Wie du in der folgenden Skizze erkennen kannst, besteht diese Figur aus $6 \cdot b$ und $6 \cdot s$.

Du weißt, dass $s = 6$ cm ist.

Also kannst du $49.8 \text{ cm} - (6 \cdot 6 \text{ cm}) = 49.8 \text{ cm} - 36 \text{ cm} = 13.8 \text{ cm}$ berechnen.

Die verbleibenden 13.8 cm entsprechen $6b$.

Also gilt für b : $13.8 \text{ cm} : 6 = \underline{2.3 \text{ cm}}$



10

Die abgebildete Figur besteht aus vier Quadraten. Die Seitenlänge eines Quadrates ist immer halb so gross wie die Seitenlänge des darunterliegenden Quadrates, und der Umfang der gesamten Figur misst 78.2 cm. Berechne die Höhe h der ganzen Figur.

Wenn du die vier Quadrate nach links schiebst, sieht die Figur so aus wie unten rechts.

Du erkennst, dass die Seite s , die Seite des kleinsten Quadrates, insgesamt 46mal rund um die Figur zu sehen ist.

Wenn du den gesamten Umfang 78.2 cm aufteilst, kennst du die Seitenlänge s :

$$78.2 \text{ cm} : 46 = 1.7 \text{ cm}$$

Die Höhe der gesamten Figur entspricht 15 Seitenlängen, also:

$$15 \cdot 1.7 \text{ cm} = \underline{25.5 \text{ cm}}$$

