1 MNOHOÚHELNÍKY

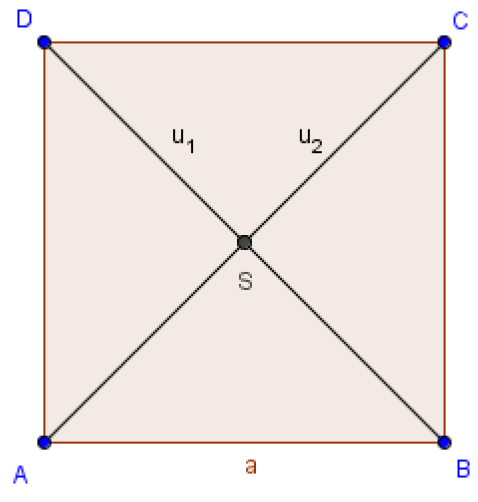
Mnohoúhelník je část roviny, která je ohraničena uzavřenou lomenou čarou, která sama sebe neprotíná. Skládá-li se hranice mnohoúhelníku z *n* úseček, nazývá se mnohoúhelník *n*-úhelníkem**.** Každý *n*-úhelník má *n* vrcholů, *n* stran a *n* vnitřních úhlů. Každé dva vrcholy určují stranu *n*-úhelníku, každé dvě strany *n*-úhelníku svírají vnitřní úhel.

1.1 Rovnoběžníky

Rovnoběžník je rovinný geometrický útvar. Je to druh čtyřúhelníku, jehož dvě protější strany jsou rovnoběžné a stejně dlouhé. Rovnoběžníky dělíme podle velikosti stran na rovnostranné a různostranné. Rovnoběžníky dále dělíme podle úhlu, který svírají dvě sousední strany na pravoúhlé a kosoúhlé.

1.1.1 Čtverec

Čtverec je rovnostranný pravoúhlý čtyřúhelník. Všechny jeho strany mají stejnou velikost. Všechny jeho vnitřní úhly jsou pravé. Každý čtverec má dvě úhlopříčky, které vzniknou spojením dvou protějších vrcholů. Úhlopříčky jsou stejně velké, jsou navzájem kolmé a půlí se. Úhlopříčky také půlí vnitřní úhly čtverce. Protínají se v těžišti čtverce. Čtverci můžeme opsat i vepsat kružnici. Čtverec je osově souměrný útvar. Osy souměrnosti jsou spojnice středů protějších stran nebo přímky, v nichž leží úhlopříčky. Podle těžiště je čtverec také středově souměrný.



Obrázek 1 – čtverec

Čtverec se skládá ze čtyř stran, které mají stejnou délku, proto obvod čtverce vypočteme jako čtyřnásobek strany.

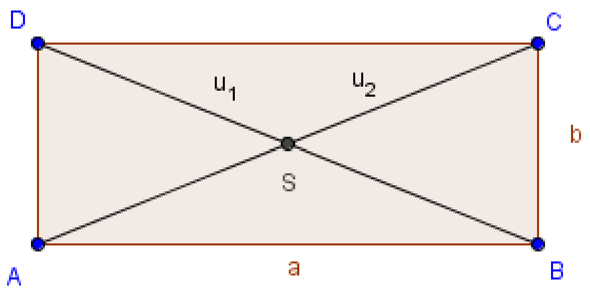
$$o = 4 \cdot a$$

U pravoúhlých rovnoběžníků se obsah vypočítá jako součin velikostí dvou na sebe kolmých stran. U čtverce jsou obě tyto strany stejně dlouhé, proto je obsah čtverce roven druhé mocnině velikosti strany.

$$S = a^2$$

1.1.2 Obdélník

Obdélník je různostranný pravoúhlý čtyřúhelník. Dvě protější strany jsou rovnoběžné a jsou shodné. Dvě vedlejší strany jsou na sebe kolmé a nejsou shodné. Všechny jeho vnitřní úhly jsou pravé. Každý obdélník má dvě úhlopříčky, které vzniknou spojením dvou protějších vrcholů. Úhlopříčky jsou stejně velké, nejsou navzájem kolmé a půlí se. Úhlopříčky nepůlí vnitřní úhly obdélníku. Protínají se v těžišti obdélníka. Obdélník je osově souměrný podle os, které prochází středem protějších stran. Obdélník je středově souměrný se středem souměrnosti v těžišti.



Obrázek 2 – obdélník

Obdélník má vždy dvě protější strany stejně dlouhé a dvě sousední strany jinak dlouhé. Proto obvod vypočteme jako dvojnásobek součtu dvou sousedních stran.

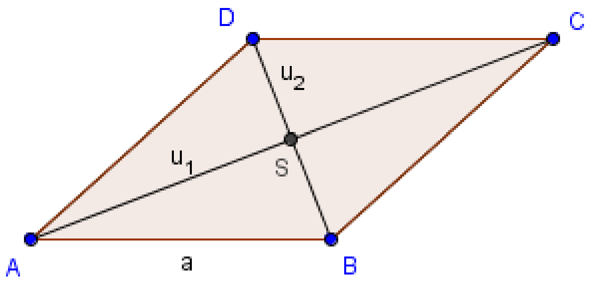
$$o = 2 \cdot (a + b)$$

Obsah obdélníku se rovná součinu velikostí dvou sousedních stran, které mají různou velikost.

$$S = a \cdot b$$

1.1.3 Kosočtverec

Kosočtverec je rovnostranný kosoúhlý čtyřúhelník. Všechny jeho strany mají stejnou velikost. Vnitřní úhly u protějších vrcholů jsou shodné. Kosočtverec má dvě úhlopříčky, které nejsou shodné, jsou na sebe kolmé a půlí se. Úhlopříčky také půlí vnitřní úhly kosočtverce. Protínají se v těžišti kosočtverce. Kosočtverci můžeme vepsat kružnici. Kosočtverec je osově souměrný útvar podle přímek, v nichž leží úhlopříčky kosočtverce. Kosočtverec je středově souměrný podle středu souměrnosti ležícího v těžišti kosočtverce.



Obrázek 3 – kosočtverec

Jelikož má kosočtverec všechny strany stejně dlouhé, vypočte se jeho obvod stejně jako obvod čtverce.

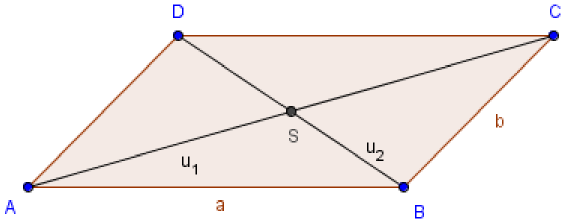
$$o = 4 \cdot a$$

Obsah kosočtverce je roven součinu velikosti strany a vzdálenosti od protější strany, tedy výšky kosočtverce. Odvození tohoto výpočtu bylo provedeno u obsahu trojúhelníka na **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**.

$$S = a \cdot v_a$$

1.1.4 Kosodélník

Kosodélník je různostranný kosoúhlý čtyřúhelník. Jeho protější rovnoběžné strany jsou shodné, jeho sousední strany nejsou shodné. Vnitřní úhly u protějších vrcholů jsou shodné. Kosodélník má dvě úhlopříčky, které nejsou shodné, nejsou na sebe kolmé a půlí se. Úhlopříčky nepůlí vnitřní úhly kosodélníku. Průsečík úhlopříček je zároveň jeho těžištěm. Kosodélníku nemůžeme opsat ani vepsat kružnici. Kosodélník není osově souměrný útvar, je pouze středově souměrný se středem souměrnosti v průsečíku úhlopříček.



Obrázek 4 – kosodélník

Obvod kosodélníku se vypočte stejně jako obvod obdélníku a to jako součet všech jeho stran.

$$o = 2 \cdot (a + b)$$

Pro obsah kosodélníku platí stejné pravidlo jako pro obsah ostatních rovnoběžníků. Obsah se vypočítá jako součin strany a příslušné výšky. Jelikož má kosodélník dvě různé délky stran, potom má i dvě různé délky výšek. Obsah však bude vycházet stále stejný.

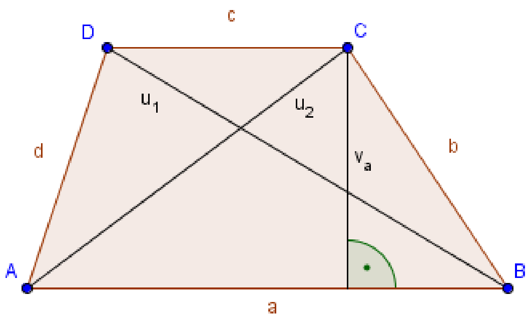
$$S = a \cdot v_a \text{ nebo } S = b \cdot v_b$$

1.2 Lichoběžníky

Lichoběžník je rovinný geometrický útvar, jehož dvě strany nazýváme základny a jsou rovnoběžné. Zbývající dvě strany nazýváme ramena a jsou různoběžné. Střední příčka lichoběžníku je úsečka, jejíž krajní body leží na středech ramen. Vzdálenost základen se nazývá výška lichoběžníku. Lichoběžníky nejsou středově souměrné. Podle velikosti vnitřních úhlů dělíme lichoběžníky na obecné, rovnoramenné a pravoúhlé.

1.2.1 Obecný lichoběžník

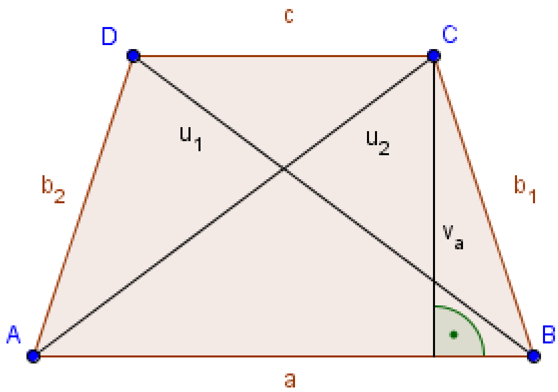
Ramena obecného lichoběžníku mají různou velikost, se základnami svírají různé úhly, které jsou zároveň různé od 90°. Úhlopříčky mají různou velikost, nesvírají stejné úhly a jejich průsečík je nerozděluje ve stejném poměru. Obecný lichoběžník není osově souměrný.



Obrázek 5 - obecný lichoběžník

1.2.2 Rovnoramenný lichoběžník

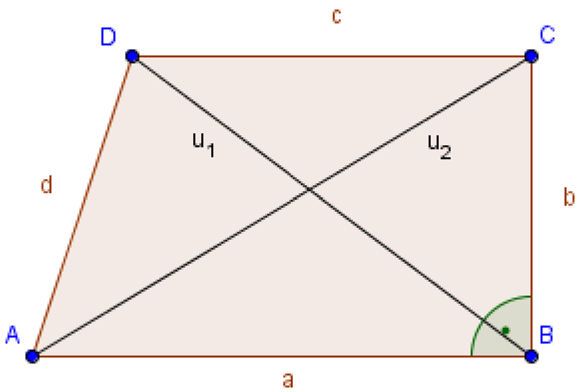
Ramena rovnoramenného lichoběžníku mají stejnou velikost. Základna svírá s rameny stejné úhly, které jsou různé od 90°. Úhlopříčky mají stejnou velikost a nesvírají stejné úhly. Průsečík úhlopříček rozděluje úhlopříčky ve stejném poměru. Rovnoramenný lichoběžník je osově souměrný podle osy, která prochází středy základen.



Obrázek 6 - rovnoramenný lichoběžník

1.2.3 Pravoúhlý lichoběžník

Ramena pravoúhlého lichoběžníku mají různou velikost. Jedno rameno svírá se základnami různé úhly, druhé rameno svírá s oběma základnami pravý úhel. Úhlopříčky mají různou velikost, nesvírají stejné úhly a jejich průsečík je nerozděluje ve stejném poměru. Pravoúhlý lichoběžník není osově souměrný geometrický útvar.



Obrázek 7 - pravoúhlý lichoběžník

Obvod lichoběžníku vypočteme jako součet všech jeho stran, které můžou mít různou velikost.

$$o = a + b + c + d$$

Obsah lichoběžníku spočítáme jako polovinu ze součinu součtu velikostí základen a jejich vzdálenosti, tedy výšky.

$$S = \frac{(a+c)\cdot v}{2}$$

Odvození vzorce pro obsah lichoběžníku: U lichoběžníku *ABCD*, který máme na Obrázek 8, jsme si rozdělili stranu a bodem M na dvě libovolně velké úsečky o velikostech $a-m$ a m. Lichoběžník jsme si rozdělili pomocí bodu M na tři trojúhelníky. První trojúhelník *AMD* zelené barvy má základnu dlouhou $a-m$ a výšku v. Proto jeho obsah bude:

$$S_1 = \frac{(a-m)\cdot v}{2}$$

Druhý trojúhelník *MCD* oranžové barvy má velikost strany c a k ní příslušnou výšku v. Proto jeho obsah bude:

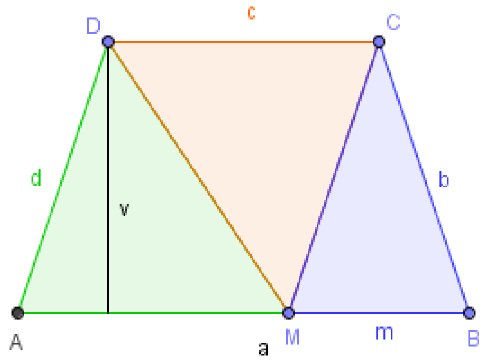
$$S_2 = \frac{c\cdot v}{2}$$

Třetí trojúhelník *MBC* modré barvy má velikost strany m a k ní příslušnou výšku v. Proto jeho obsah bude:

$$S_3 = \frac{m\cdot v}{2}$$

Obsah lichoběžníku se tedy rovná součtu obsahů trojúhelníků *AMD, MCD* a *MBC*:

$$S = S_1 + S_2 + S_3$$
$$S = \frac{(a-m)\cdot v}{2} + \frac{c\cdot v}{2} + \frac{m\cdot v}{2}$$
$$S = \frac{a\cdot v - m\cdot v + c\cdot v + m\cdot v}{2}$$
$$S = \frac{a\cdot v + c\cdot v}{2}$$
$$S = \frac{(a+c)\cdot v}{2}$$

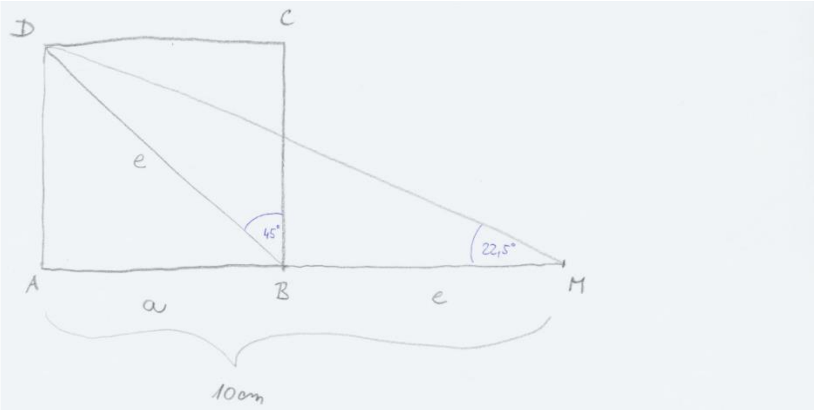


Obrázek 8 - obsah lichoběžníku

2 Příklady rovnoběžník

Vzorový: Sestrojte čtverec *ABCD*, když součet délky jeho strany a délky jeho úhlopříčky je $10cm$ $(a + e = 10cm)$.

Rozbor:

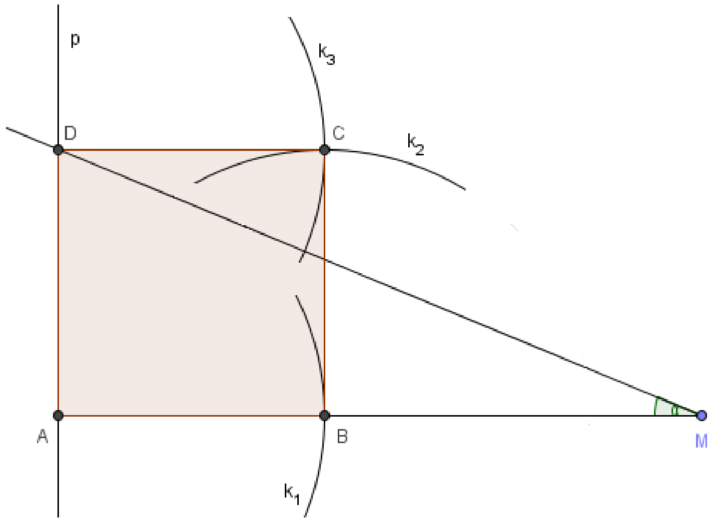


1. Protože úhlopříčka ve čtverci půlí úhel, potom $|\sphericalangle DBC| = 45°$
2. Potom úhel DBM má velikost 135°
3. Body B, M, D tvoří rovnoramenný trojúhelník s rameny MB a DB
4. Pak velikost úhlů, které svírají ramena se základnou je rovna $(180° - 135°) : 2 = 22{,}5°$
5. Po sestrojení úhlu BMD a kolmice na stranu AB bodem A, získáme bod D, pak už nebude problém sestrojit čtverec.

Postup konstrukce:

1. $AM; |AM| = 10cm$
2. $p; p \perp AM \wedge A \in p$
3. $\angle AMD'; |\angle AMD'| = 22{,}5°$
4. $D; D \in p \cap MD'$
5. $k_1; k_1(A; |AD|)$
6. $B; B \in k_1 \cap AM$
7. $k_2; k_2(B; |AD|)$
8. $k_3; k_3(D; |AD|)$
9. $C; C \in k_2 \cap k_3$
10. $ABCD$

Grafické řešení:



Počet řešení: Úloha má jedno řešení

1. Sestrojte čtverec *ABCD*, je-li dána délka jeho úhlopříčky $e = 6{,}2cm$.

2. Sestrojte čtverec, který je opsán kružnici *k* o poloměru $r = 25mm$.

3. Sestrojte obdélník *DEFG*, je-li dáno $|DE| = 67mm$, $|\angle EDF| = 28°$.

4. Sestrojte obdélník *ABCD* tak, aby velikost jedné z jeho stran byla $4cm$ a úhlopříčky svírali úhel velikosti 80°.

5. Sestrojte kosočtverec *ABCD*, je-li dána velikost úhlu $\alpha = 38°$ a délka úhlopříčky *AC*, $|AC| = 7cm$.

6. Sestrojte kosočtverec *MNOP*, je-li dáno $m = 45mm$, $v = 32mm$.

7. Sestrojte kosočtverec *ABCD*, je-li dáno $r = 2cm$, $a = 5cm$, kde r je poloměr kružnice vepsané kosočtverci. Sestrojte také kružnici vepsanou.

8. Sestrojte kosodélník *EFGH*, je-li dáno: $e = 6cm$, $v_e = 4cm$ a je-li trojúhelník *EFG* rovnoramenný se základnou *EF*.

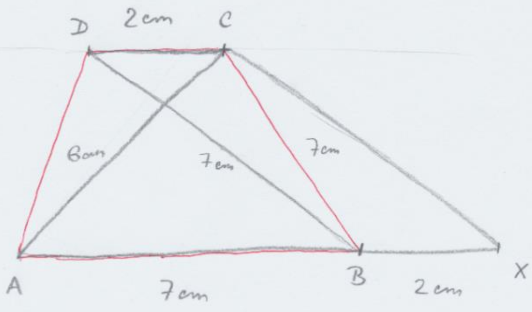
9. Sestrojte kosodélník *ABCD*, je-li dáno: $a = 2{,}8cm$, $\delta = 103°$, $r = 3{,}5cm$, kde *r* je poloměr kružnice *k*, která prochází vrcholy *A, C* a *D*.

10. Sestrojte kosodélník ABCD, je-li dáno: $\alpha = 103°$, $v_a = 4{,}5cm$, $v_b = 2{,}5cm$.

3 Příklady lichoběžník

Vzorový: Sestrojte lichoběžník $ABCD$ ($AB||CD$), je-li dáno $a = 7cm$, $c = 2cm$, $e = |AC| = 6cm$ a $f = |BD| = 7cm$.

Rozbor:

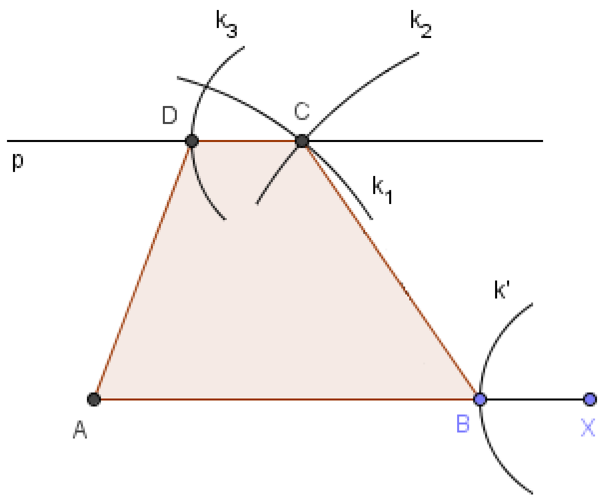


1. Úsečku AB prodloužím o 2 cm, kde bude bod X
2. Potom bod C bude vrcholem trojúhelníku AXC se základnou
   stranou |AX| = 9 cm, |AC| = 6cm, |XC| = 7cm
3. Lichoběžník má rovnoběžné základny, proto povedu rovnoběžku se základnou AB bodem C
4. Bod D bude ležet na rovnoběžce ve vzdálenosti 2 cm od bodu C.

Postup konstrukce:

1. $AX; |AX| = 9cm$
2. $k'; k'(X;2cm)$
3. $B; B \in AX \cap k'$
4. $k_1; k_1(A;6cm)$
5. $k_2; k_2(X;7cm)$
6. $C; C \in k_1 \cap k_2$
7. $p; p \parallel AB \wedge C \in p$
8. $k_3; k_3(C;2cm)$
9. $D; D \in k_3 \cap p$
10. $ABCD$

Grafické řešení:



Počet řešení: Úloha má jedno řešení

1. Sestrojte pravoúhlý lichoběžník *KLMN* s pravým úhlem u vrcholu *L*, je-li dáno: $|KL| = 3{,}7cm$, $|LM| = 5{,}6cm$, $|KN| = 6cm$ a je-li $KL||MN$.

2. Sestrojte pravoúhlý lichoběžník *ABCD* s pravým úhlem u vrcholu *A*, je-li dáno: $a = 5{,}7cm$, $\beta = 120°$, $e = 8{,}2cm$ a je-li $AB||CD$.

3. Sestrojte rovnoramenný lichoběžník *ABCD* s rameny *BC a AD*, je-li dáno: $a = 6{,}7cm$, $\delta = 105°$, $e = 5{,}9cm$.

4. Sestrojte rovnoramenný lichoběžník *KLMN* s rameny *LM a KN*, je-li dáno: $a = e = 6cm$ a jsou-li úhlopříčky na sebe kolmé.

5. Sestrojte rovnoramenný lichoběžník *RSTU* s rameny *ST a RU*, je-li dáno: $|RS| = 80mm$, $|TU| = 2{,}6cm$ a $|UR| = 6{,}4cm$.

6. Sestrojte rovnoramenný lichoběžník *ABCD* s rameny *BC a AD*, je-li dáno: $a = 7{,}6cm$, $\beta = 60°$, $c = 3{,}8cm$.

7. Sestrojte lichoběžník *ABCD* (*AB*||*CD*), je-li dáno $a = 2{,}3cm$, $e = 5{,}7cm$, $v = 31mm$ a $f = 6{,}1cm$.

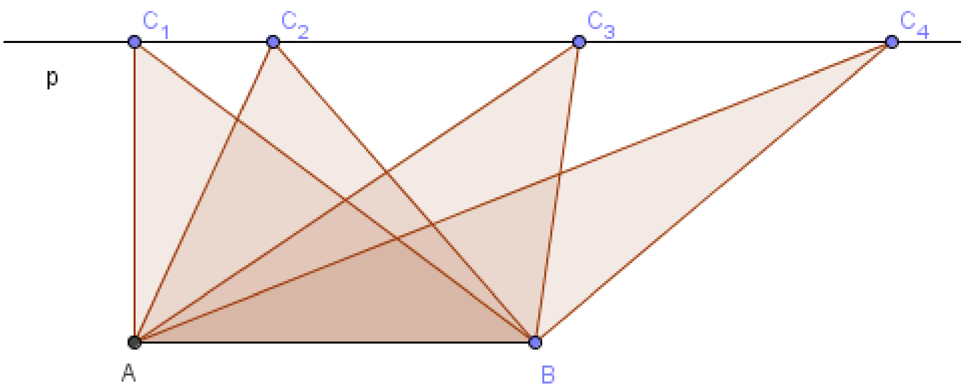
8. Sestrojte lichoběžník *EFGH* (*EF*||*GH*), je-li dáno $|EF| = e = 6{,}9cm$, $|FG| = f = 5cm$, $|GH| = g = 2cm$ a $|\angle FGH| = 105°$.

9. Sestrojte lichoběžník, jsou-li dány velikosti jeho stran *a, b, c, d*.

10. Sestrojte lichoběžník *ABCD* (*AB*||*CD*), je-li dáno $\alpha - \beta = 20°$, $b = 3cm$, $c = 2{,}5cm$, $d = 2{,}6cm$.

4 Příklady obvody a obsahy

Vzorový: Na následujícím obrázku je přímka $p||AB$. Rozhodněte, který z následujících čtyř trojúhelníků má největší obsah. Své tvrzení zdůvodněte.



Řešení: Vzoreček pro výpočet obsahu trojúhelníka je $S = \frac{a \cdot v_a}{2}$. Když se podíváme na obrázek, vidíme, že každý trojúhelník má společnou základnu AB. Bod C se nachází na přímce p, která je se základnou rovnoběžná, proto má od základny stále stejnou vzdálenost. Proto i výška na základnu AB bude pořád stejně velká. Z toho vyplývá, že obsah všech trojúhelníků na obrázku je stejně velký.

1. Stěnová úhlopříčka krychle má délku 18*cm*. Vypočtěte povrch krychle.

2. Obdélník má obvod 32*cm*. Zvětšíme-li jeho délku o 2*cm* a šířku o 3*cm*, zvětší se jeho obsah o 50cm^2. Vypočtěte rozměry obdélníku.

3. Jedna strana obdélníku má délku 2,25*m*. Její délka je 20% obvodu daného obdélníku. Vypočtěte obsah obdélníku.

4. Délky stran obdélníku jsou v poměru 1:3. Poloměr kružnice opsané obdélníku je 10*cm*. Vypočtěte obsah obdélníku.

5. Čtverec a kosočtverec mají stejný obvod. Který z nich má větší obsah?

6. Úhlopříčky v kosočtverci mají délku 14*cm* a 48*cm*. Vypočtěte výšku kosočtverce.

7. Stavební pozemek tvaru obdélníku s rozměry 40*m* a 60*m* se má z části zastavět domem se základnou tvaru čtverce, jehož strana má délku 18*m*. Zbytek pozemku se má

rozdělit tak, aby jedna třetina připadla na dvůr a zbytek na zahrádku. Vypočítejte výměru zahrádky.

8. Délky základen lichoběžníku *EFGH* jsou $|EF| = 14cm$, $|GH| = 6cm$. Obsah lichoběžníku je $72cm^2$. Úhlopříčka *FH* dělí lichoběžník na dva trojúhelníky. Vypočtěte jejich obsah.

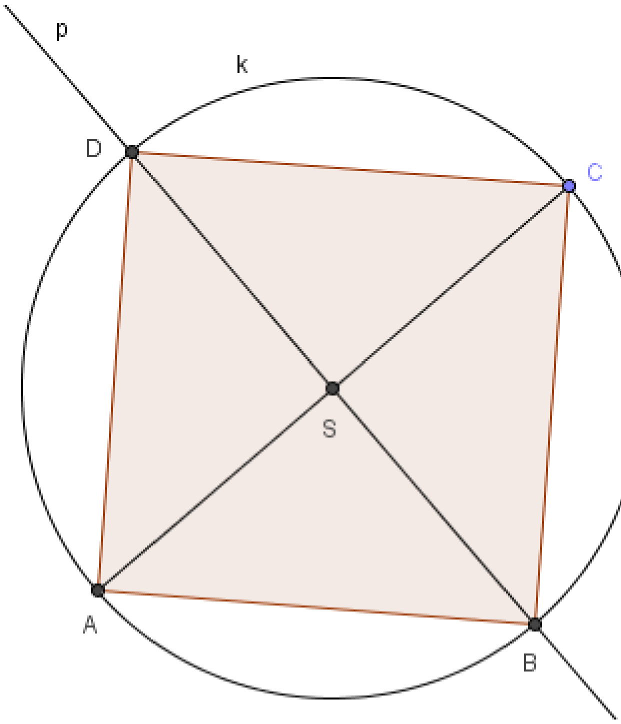
9. Pole osázené zeleninou má tvar pravoúhlého rovnoramenného trojúhelníku o délce odvěsny $24m$. Ve vrcholech trojúhelníku jsou umístěny otáčecí postřikovače s dosahem $12m$. Jak velkou část pole tyto postřikovače nezavlažují.

10. Trojúhelník *ABC* je rovnostranný. Jeho strana má délku $8cm$. Body *D*, *E*, *F* jsou postupně středy stran *AB*, *BC*, *AC*. Vypočítejte obsah trojúhelníku *DEF*. V jakém poměru je obsah trojúhelníku *ABC* k obsahu trojúhelníku *DEF*?

5 Výsledky rovnoběžník

Příklad 1:

1. $AC; |AC| = 6{,}2cm$
2. $S; S \in AC \wedge |AS| = |CS|$
3. $p; p \perp AC \wedge S \in p$
4. $k; k(S; |AS|)$
5. $B, D; B, D \in k \cap p$
6. $ABCD$



Příklad 2:

1. $k; k(S; r = 25mm)$
2. $E; E \in k$
3. $G; G \in \leftrightarrow ES \cap k$
4. $a; a \perp ES \wedge E \in a$
5. $f; f \perp ES \wedge S \in f$
6. $c; c \perp ES \wedge G \in c$
7. $F, H; F, H \in k \cap f$
8. $b; b \perp FH \wedge F \in b$

9. $d; d \perp FH \wedge H \in d$

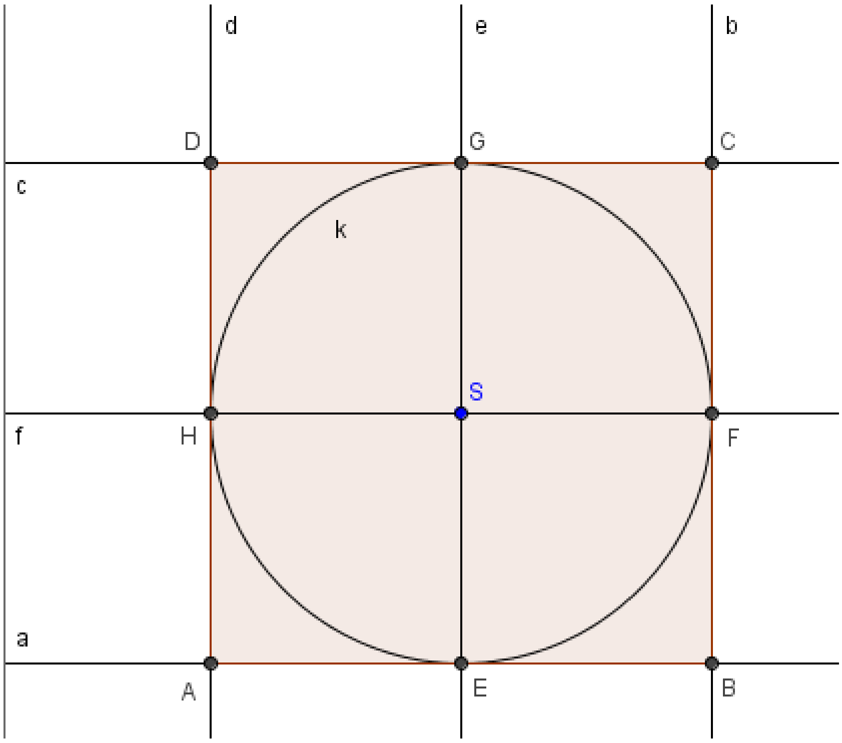
10. $A; A \in a \cap d$

11. $B; B \in a \cap b$

12. $C; C \in b \cap c$

13. $D; D \in c \cap d$

14. $ABCD$



Příklad 3:

1. $DE; |DE| = 67mm$

2. $\angle EDF'; |\angle EDF'| = 28°$

3. $e; e \perp DE \wedge E \in e$

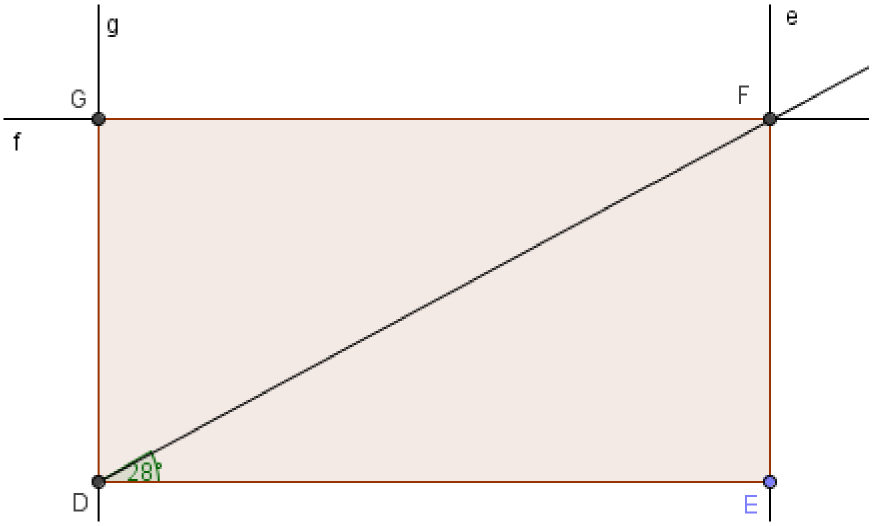
4. $F; F \in e \cap DF'$

5. $f; f \perp e \wedge F \in f$

6. $g; g \perp DE \wedge D \in g$

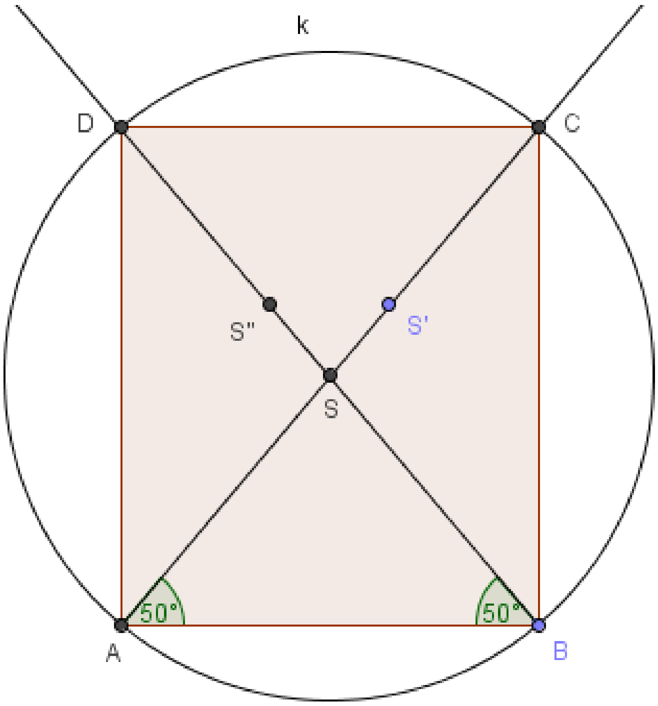
7. $G; G \in f \cap g$

8. $DEFG$



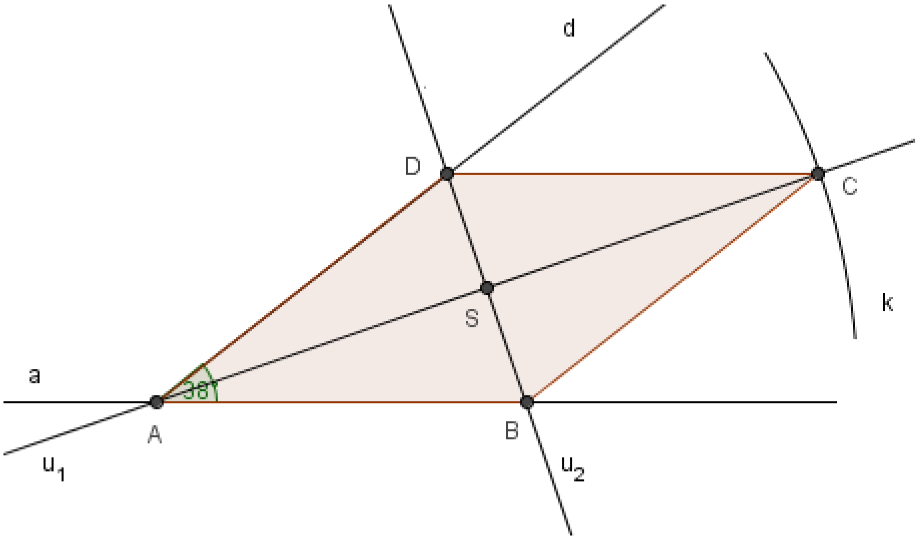
Příklad 4:

1. $AB; |AB| = 4cm$
2. $\angle BAS'; |\angle BAS'| = 50°$
3. $\angle ABS''; |\angle ABS''| = 50°$
4. $S; S \in AS' \cap BS''$
5. $k; k(S, |SA|)$
6. $C; C \in k \cap AS$
7. $D; D \in k \cap BS$
8. $ABCD$



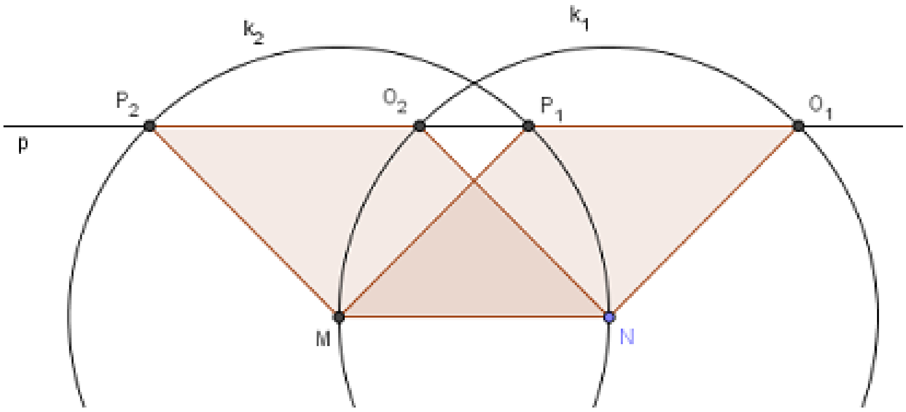
Příklad 5:

1. $A; A \in a$
2. $d; |\angle ad| = 38°$
3. $u_1; |\angle au_1| = |\angle du_1|$
4. $k; k(A, r = 7cm)$
5. $C; C \in k \cap u_1$
6. $S; S \in u_1 \wedge |AS| = |SC|$
7. $u_2; u_2 \perp u_1 \wedge S \in u_2$
8. $B; B \in a \cap u_2$
9. $D; D \in d \cap u_2$
10. $ABCD$



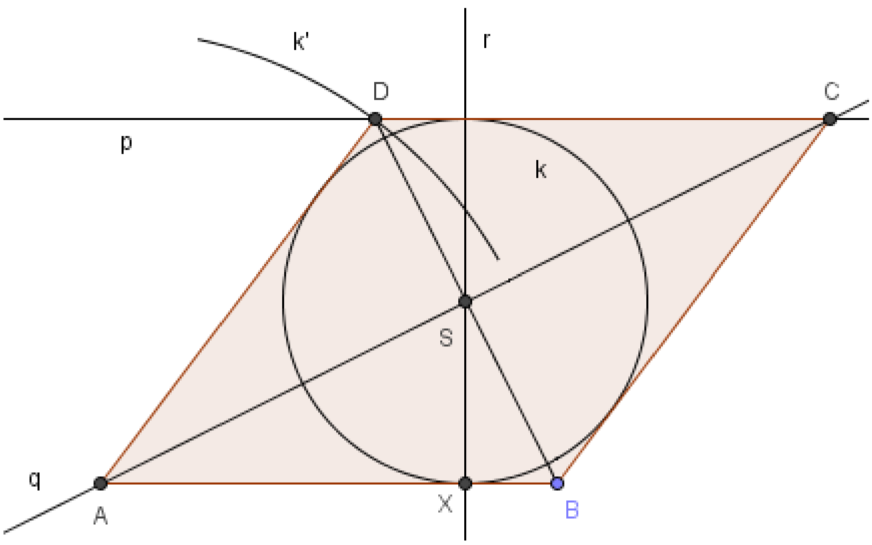
Příklad 6:

1. $MN; |MN| = 45mm$
2. $p; p \parallel MN \wedge |pMN| = 32mm$
3. $k_1; k_1(N, r = 45mm)$
4. $O; O \in k_1 \cap p$
5. $k_2; k_2(M, r = 45mm)$
6. $P; P \in k_2 \cap p$
7. $MNOP$
8. úloha má dvě řešení



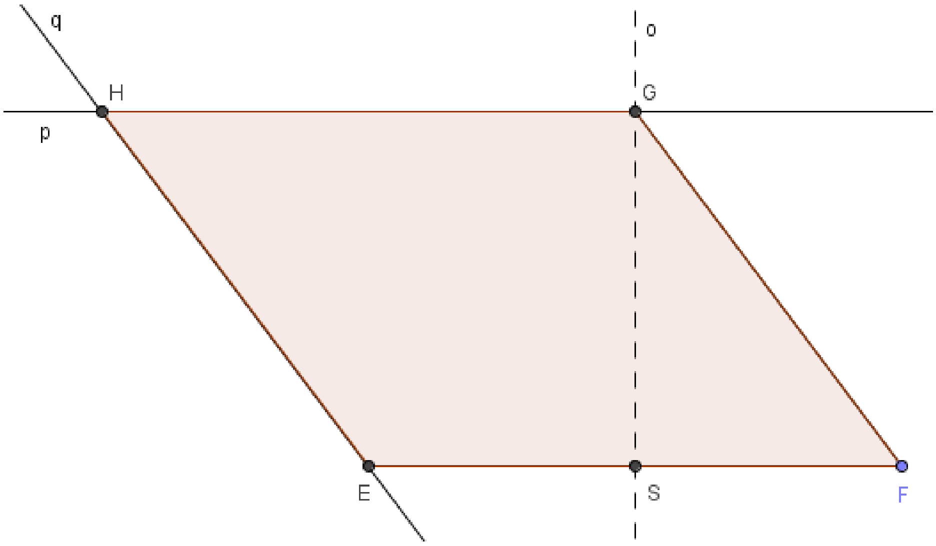
Příklad 7:

1. $AB; |AB| = 5cm$
2. $p; p \parallel AB \wedge |pAB| = 4cm$
3. $k'; k'(A;5cm)$
4. $D; D \in k' \cap p$
5. $S; S \in BD \wedge |BS| = |DS|$
6. $q; q \perp BD \wedge S \in q$
7. $C; C \in p \cap q$
8. $ABCD$
9. $r; r \perp AB \wedge S \in r$
10. $X; X \in AB \cap r$
11. $k; k(S;|SX|)$



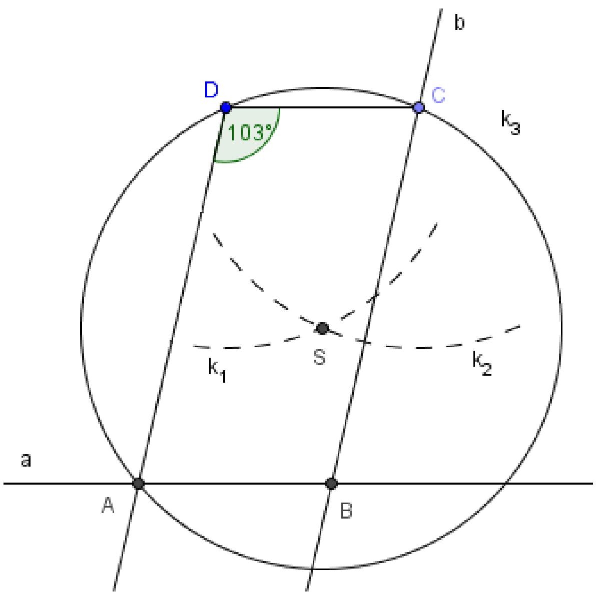
Příklad 8:

1. $EF; |EF| = 6cm$
2. $p; p \parallel EF \wedge |pEF| = 4cm$
3. $S; S \in EF \wedge |SE| = |SF|$
4. $o; o \perp EF \wedge S \in o$
5. $G; G \in o \cap p$
6. $q; q \parallel FG \wedge E \in q$
7. $H; H \in q \cap p$
8. $EFGH$



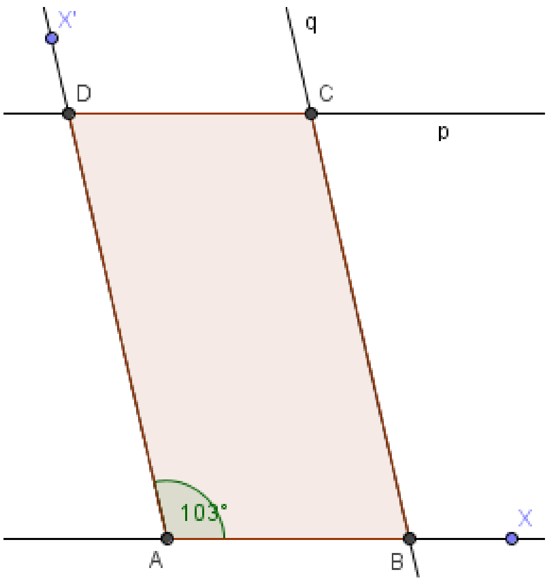
Příklad 9:

1. $CD; |CD| = 2{,}8cm$
2. $\angle CDA'; |\angle CDA'| = 103°$
3. $k_1; k_1(D; r = 3{,}5cm)$
4. $k_2; k_2(C; r = 3{,}5cm)$
5. $S; S \in k_1 \cap k_2$
6. $k_3; k_3(S; r = 3{,}5cm)$
7. $A; A \in k_3 \cap DA'$
8. $a; a \parallel CD \wedge A \in a$
9. $b; b \parallel DA \wedge C \in b$
10. $B; B \in a \cap b$
11. $ABCD$



Příklad 10:

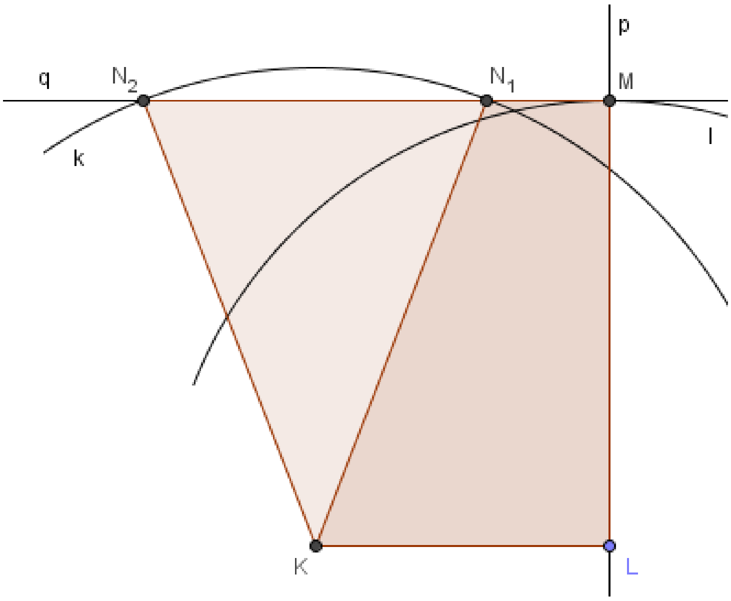
1. $\leftrightarrow AX$
2. $\angle XAX'; |\angle XAX'| = 103°$
3. $p; p \parallel AX \wedge |pAX| = 4{,}5cm$
4. $D; D \in p \cap AX'$
5. $q; q \parallel AD \wedge |qAD| = 2{,}5cm$
6. $B; B \in q \cap AX$
7. $C; C \in q \cap p$
8. $ABCD$



6 Výsledky lichoběžník

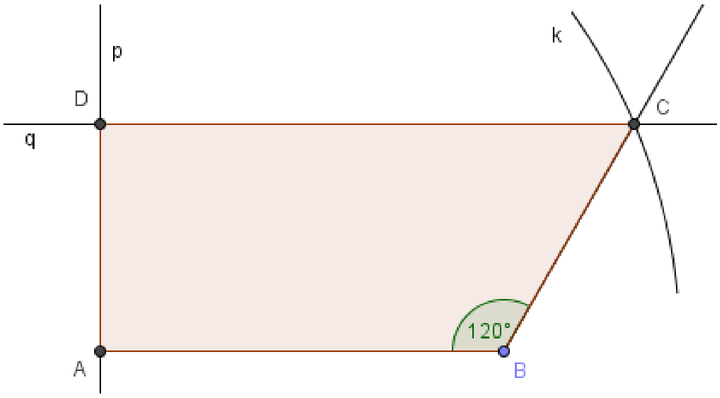
Příklad 1:

1. $KL; |KL| = 3{,}7cm$
2. $p; p \perp KL \wedge L \in p$
3. $l; l(L; 5{,}6cm)$
4. $M; M \in p \cap l$
5. $q; q \parallel KL \wedge M \in q$
6. $k; k(K; 6cm)$
7. $N; N \in k \cap q$
8. $KLMN$
9. úloha má dvě řešení



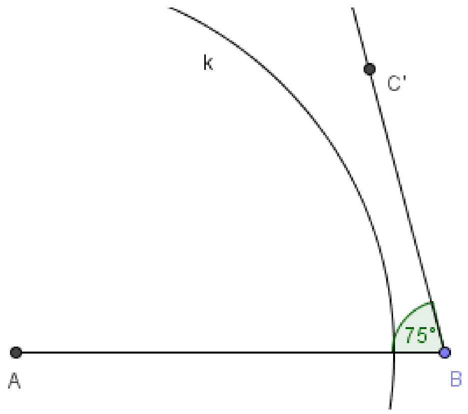
Příklad 2:

1. $AB; |AB| = 5{,}7cm$
2. $\angle ABC'; |\angle ABC'| = 120°$
3. $k; k(A; 8{,}2cm)$
4. $C; C \in k \cap BC'$
5. $p; p \perp AB \wedge A \in p$
6. $q; q \parallel AB \wedge C \in q$
7. $D; D \in p \cap q$
8. $ABCD$



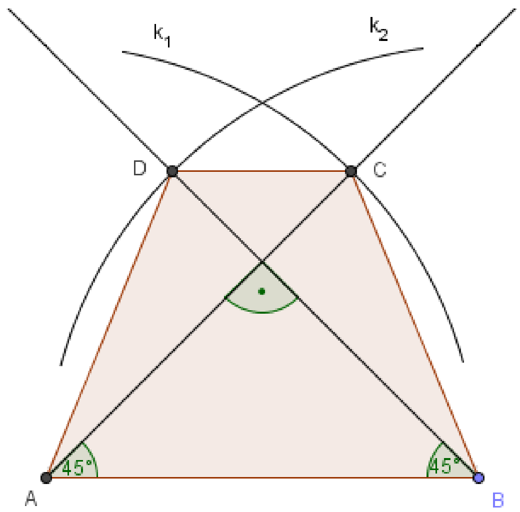
Příklad 3:

1. $AB; |AB| = 6{,}7cm$
2. $\angle ABC'; |\angle ABC'| = 75°$
3. $k; k(A; 5{,}9cm)$
4. úloha nemá řešení



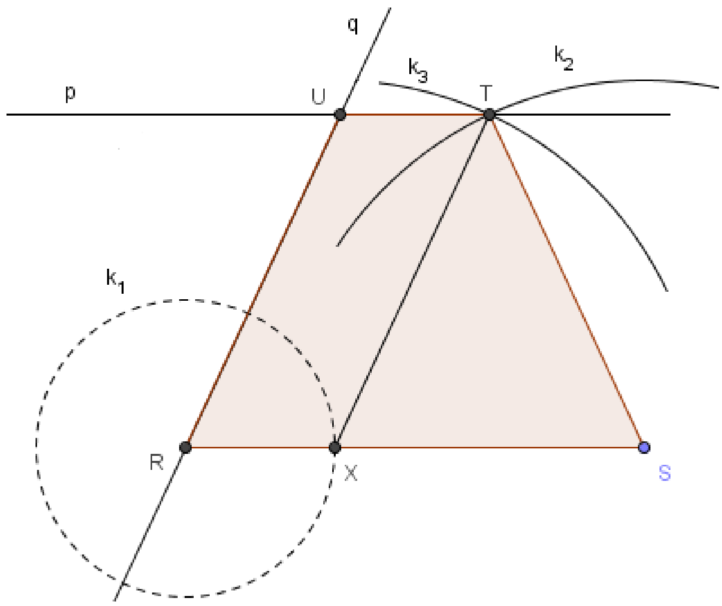
Příklad 4:

1. $KL; |KL| = 6cm$
2. $\angle ABD'; |\angle ABD'| = 45°$
3. $\angle BAC'; |\angle BAC'| = 45°$
4. $k_1; k_1(A; 6cm)$
5. $k_2; k_2(B; 6cm)$
6. $C; C \in k_1 \cap AC'$
7. $D; D \in k_2 \cap BD'$
8. $ABCD$



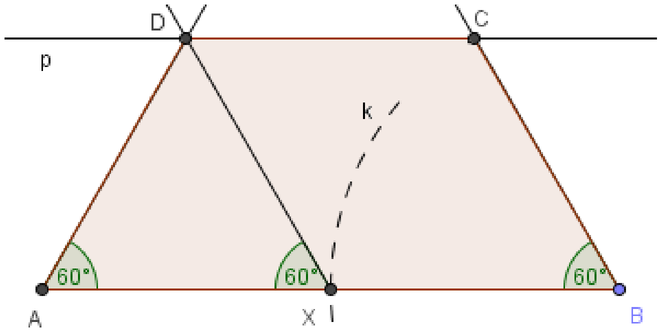
Příklad 5:

1. $RS; |RS| = 80mm$
2. $k_1; k_1(R; 2{,}6cm)$
3. $X; X \in k_1 \cap RS$
4. $k_2; k_2(X; 6{,}4cm)$
5. $k_3; k_3(S; 6{,}4cm)$
6. $T; T \in k_2 \cap k_3$
7. $p; p \parallel RS \wedge T \in p$
8. $q; q \parallel XT \wedge R \in q$
9. $U; U \in p \cap q$
10. $RSTU$



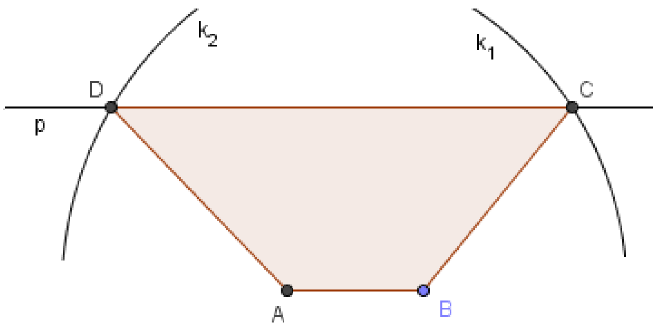
Příklad 6:

1. $AB; |AB| = 7{,}6cm$
2. $\angle ABC'; |ABC'| = 60°$
3. $k; k(B; 3{,}8cm)$
4. $X; X \in k \cap AB$
5. $\angle BAD'; |\angle BAD'| = 60°$
6. $\angle AXD''; |\angle AXD''| = 60°$
7. $D; D \in AD' \cap XD''$
8. $p; p \parallel AB \wedge D \in p$
9. $C; C \in p \cap BC'$
10. $ABCD$



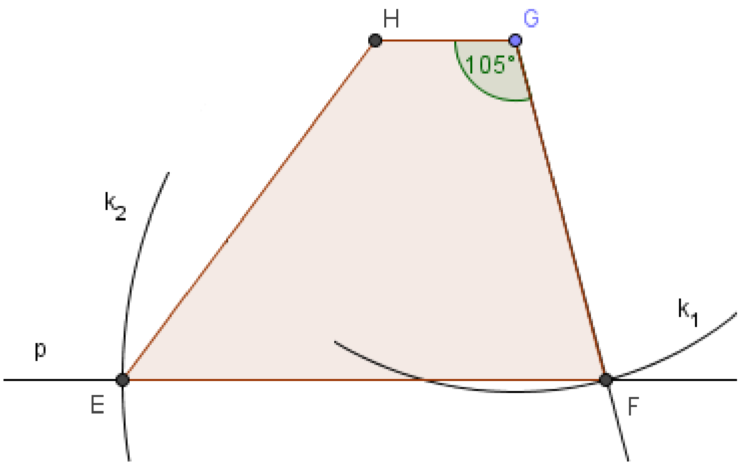
Příklad 7:

1. $AB; |AB| = 2{,}3cm$
2. $p; p \parallel AB \wedge |pAB| = 31mm$
3. $k_1; k_1(A; 5{,}7cm)$
4. $C; C \in k_1 \cap p$
5. $k_2; k_2(B; 6{,}1cm)$
6. $D; D \in k_2 \cap p$
7. $ABCD$



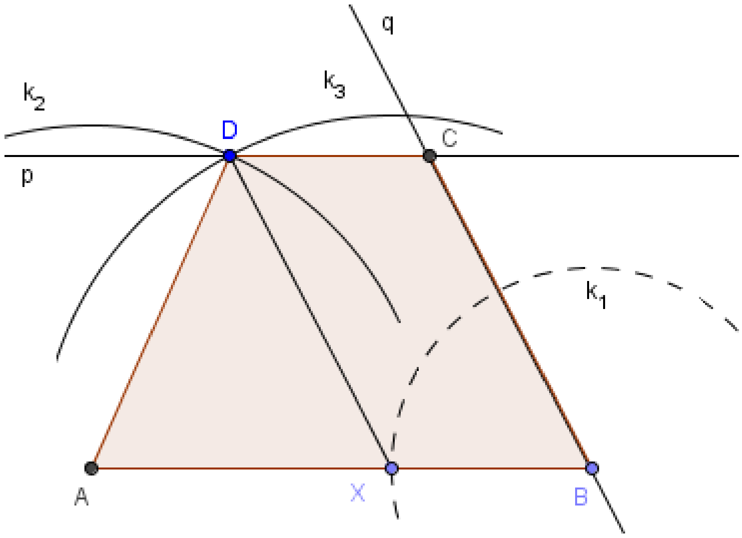
Příklad 8:

1. $GH; |GH| = 2cm$
2. $\angle HGF'; |HGF'| = 105°$
3. $k_1; k_1(G; 5cm)$
4. $F; F \in k_1 \cap GF'$
5. $p; p \parallel GH \wedge F \in p$
6. $k_2; k_2(F; 6{,}9cm)$
7. $E; E \in p \cap k_2$
8. $EFGH$



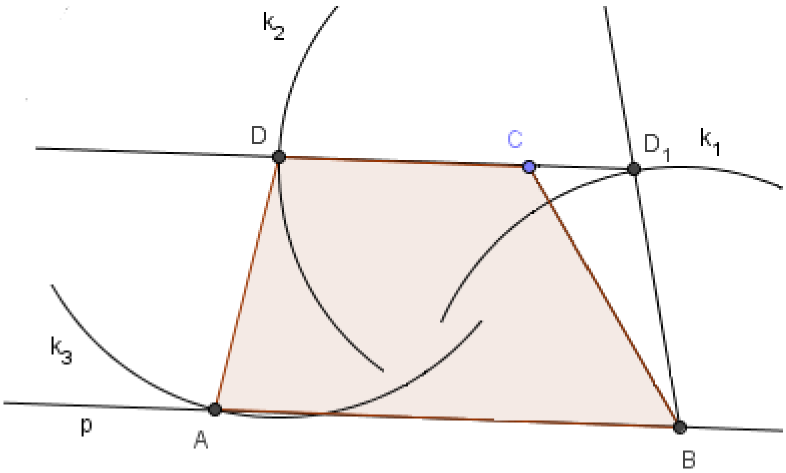
Příklad 9:

1. AB
2. $k_1; k_1(B; |CD|)$
3. $X; X \in k_1 \cap AB$
4. $k_2; k_2(X; |BC|)$
5. $k_3; k_3(A; |AD|)$
6. $D; D \in k_2 \cap k_3$
7. $p; p \parallel AB \wedge D \in p$
8. $q; q \parallel XD \wedge B \in q$
9. $C; C \in p \cap q$
10. $ABCD$



Příklad 10:

1. $BC; |BC| = 3cm$
2. $\angle CBD'; |CBD'| = 20°$
3. $k_1; k_1(B; 2{,}6cm)$
4. $D_1; D_1 \in k_1 \cap BD'$
5. $k_2; k_2(C; 2{,}5cm)$
6. $D; D \in k_2 \cap \rightarrow D_1C;$
7. $k_3; k_3(D; 2{,}6cm)$
8. $p; p \parallel CD \wedge B \in p$
9. $A; A \in p \cap k_3$
10. $ABCD$



7 Výsledky obvod a obsah

Příklad 1:

$$u^2 = a^2 + a^2$$
$$324 = 2 \cdot a^2$$
$$a = 12{,}73cm$$

$$S = 6 \cdot a^2$$
$$S = 6 \cdot 162$$
$$\underline{\underline{S = 972cm^2}}$$

Příklad 2:

$$a \cdot b = S$$
$$(a+2) \cdot (b+3) = S + 50$$
$$\underline{2 \cdot (a+b) = 32}$$
$$3a + 2b + a \cdot b + 6 = a \cdot b + 50$$
$$\underline{2a + 2b = 32}$$
$$3a + 2b = 44$$
$$\underline{-2a - 2b = -32}$$
$$\underline{\underline{a = 12cm}}$$
$$\underline{\underline{b = 4cm}}$$

Příklad 3:

$$a = 20\% = 2{,}25m$$
$$b = 30\% = a \cdot \frac{3}{2} = 3{,}375m$$
$$S = a \cdot b = 2{,}25 \cdot 3{,}375 = \underline{\underline{7{,}59m^2}}$$

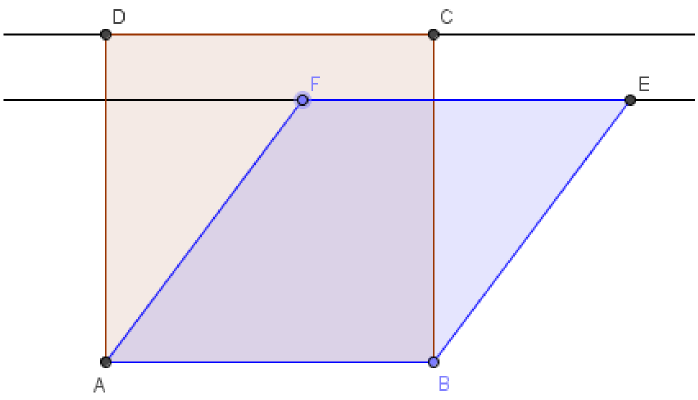
Příklad 4:

$$a$$
$$b = 3 \cdot a$$
$$r = 10cm$$
$$u = 2 \cdot r$$

$$a^2 = u^2 - b^2$$
$$a^2 = 400 - 9a^2$$
$$8a^2 = 400$$
$$a = 7{,}07cm$$
$$b = 21{,}21cm$$

$$S = a \cdot b$$
$$S = 7{,}07 \cdot 21{,}21$$
$$\underline{\underline{S = 56{,}56cm^2}}$$

Příklad 5:



$$S_1 = a \cdot a$$
$$S_2 = a \cdot v_a$$
$$a > v_a$$
$$\underline{\underline{S_1 > S_2}}$$

Příklad 6:

$$S = \frac{u_1 \cdot u_2}{2}$$
$$S = \frac{14 \cdot 48}{2}$$
$$S = 168cm$$

$$a^2 = (\frac{u_1}{2})^2 + (\frac{u_2}{2})^2$$
$$a^2 = 49 + 576$$
$$a^2 = 625$$
$$a = 25cm$$

$$S = \frac{a \cdot v_a}{2}$$
$$v_a = \frac{2 \cdot S}{a}$$
$$v_a = \frac{336}{25}$$
$$v_a = 13{,}44cm$$

Příklad 7:

S_1 – obsah celkového pozemku
S_2 – obsah pozemku na dům
S_3 – výměra zahrádky

$$S_1 = a_1 \cdot b$$
$$S_1 = 40 \cdot 60$$
$$S_1 = 2400m^2$$

$$S_2 = a_2^2$$
$$S_2 = 18^2$$
$$S_2 = 324m^2$$

$$S_3 = (S_1 - S_2) \cdot \frac{2}{3}$$
$$S_3 = 2076 \cdot \frac{2}{3}$$
$$S_3 = 1384m^2$$

Příklad 8:

$$S = \frac{(a+c)\cdot v}{2} \qquad S_1 = \frac{a\cdot v}{2} \qquad S_2 = \frac{c\cdot v}{2}$$

$$72 = \frac{20\cdot v}{2} \qquad S_1 = \frac{14\cdot 7{,}2}{2} \qquad S_2 = \frac{6\cdot 7{,}2}{2}$$

$$v = 7{,}2cm \qquad \underline{\underline{S_1 = 50{,}4cm^2}} \qquad \underline{\underline{S_2 = 21{,}6cm^2}}$$

Příklad 9:

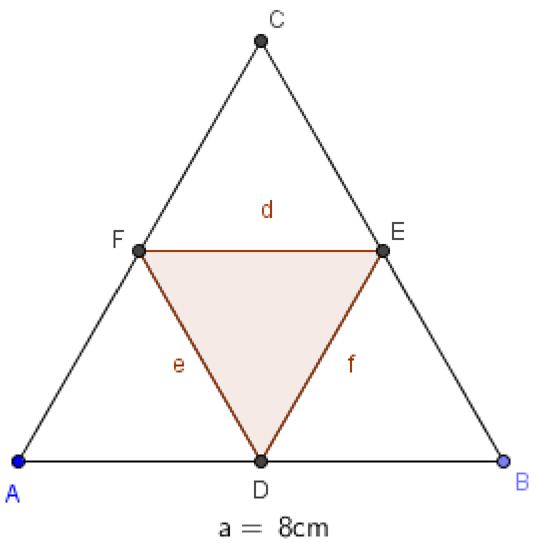
$$S_1 = \frac{a\cdot a}{2} \qquad S_2 = \frac{\pi\cdot r^2}{2}$$

$$S_1 = \frac{24\cdot 24}{2} \qquad S_2 = \frac{3{,}14\cdot 144}{2}$$

$$S_1 = 288m^2 \qquad S_2 = 226{,}2m^2$$

$$S = S_1 - S_2$$
$$S = 288 - 226{,}2$$
$$\underline{\underline{S = 61{,}2m^2}}$$

Příklad 10:



$$v_d^2 = f^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2 \qquad S = \frac{d\cdot v_d}{2}$$

$$v_d^2 = 16 - 4 \qquad S = \frac{4\cdot 3{,}46}{2}$$

$$v_d = 3{,}46cm \qquad \underline{\underline{S_2 = 6{,}92cm^2}}$$

Poměr obsahů trojúhelníku *DEF* a *ABC* je 1:4.