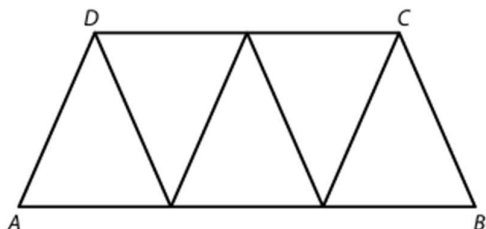


Planimetrie

Podzim 2025

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOHÁM 19 – 20

Lichoběžník ABCD se skládá z pěti shodných rovnoramenných trojúhelníků (viz obrázek). Lichoběžník ABCD má obsah 600 cm^2 a výšku 15 cm.



19 O kolik cm se liší délky obou základů lichoběžníku ABCD?

- A) o 16 cm
- B) o 12 cm
- C) o 10 cm
- D) o 8 cm
- E) o jinou délku

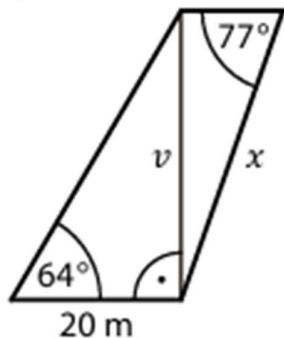
20 Jaký je obvod lichoběžníku ABCD?

- A) 71 cm
- B) 91 cm
- C) 105 cm
- D) 110 cm
- E) 114 cm

Výsledek: 19 A, 2 body, 20 E, 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 21

Na obrázku je zahrada tvaru lichoběžníku, jehož delší základna měří 20 m, dva jeho vnitřní úhly jsou ostré a mají velikosti 64° a 77° .



21 Která z následujících rovností vyjadřuje délku ramene x v metrech?

- A) $x = 20 \cdot \frac{\operatorname{tg} 64^\circ}{\cos 77^\circ}$
- B) $x = 20 \cdot \frac{\operatorname{tg} 64^\circ}{\sin 77^\circ}$
- C) $x = 20 \cdot \frac{\cos 64^\circ}{\sin 77^\circ}$
- D) $x = 20 \cdot \operatorname{tg} 64^\circ \cdot \cos 77^\circ$
- E) $x = 20 \cdot \cos 64^\circ \cdot \sin 77^\circ$

Výsledek: 21 B, 2 body

Jaro 2025

- 14 V kosočtverci je velikost výšky ku délce strany v poměru 3 : 8.
Vypočtěte velikost φ ostrého vnitřního úhlu kosočtverce. Výsledek zaokrouhlete na celé stupně.
V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek: $\varphi = 22^\circ$ max. 2 body

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 18

Trojčipé šátky mají tvar rovnoramenného pravoúhlého trojúhelníku. Kratší strana menšího šátku má délku 50 cm. Obsah většího šátku je o 125 % větší než obsah menšího šátku.

- 18 Jak dlouhá je delší strana většího šátku?

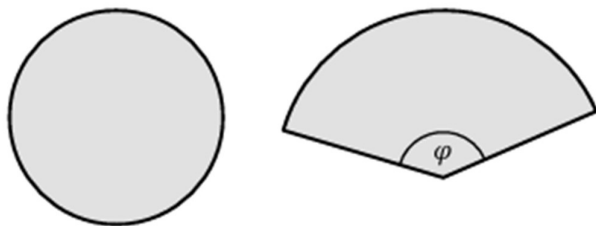
Výsledky jsou zaokrouhleny na celé cm.

- A) 63 cm
- B) 71 cm
- C) 88 cm
- D) 106 cm
- E) 159 cm

Výsledek: D, 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 19

Kruh s poloměrem r má stejný obsah jako kruhová výseč se středovým úhlem φ a poloměrem $\frac{3}{2}r$.



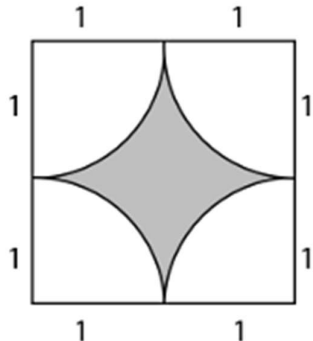
- 19 Jakou velikost má úhel φ ?

- A) 120°
- B) 160°
- C) 200°
- D) 240°
- E) jinou velikost

Výsledek: B, 2 body

Podzim 2024**VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10**

Dvoubarevná dlaždice, znázorněná na obrázku, má tvar čtverce. Strana tohoto čtverce má délku 2 jednotky. Hranice tmavé části dlaždice tvoří čtyři kružnicové oblouky. Každý z nich má střed v jiném vrcholu čtverce a poloměr 1 jednotku.



- 10** Jaký je poměr obsahu tmavé části dlaždice z výchozího obrázku ku obsahu celé této dlaždice?
Výsledek vyjádřete pomocí čísla π .

Výsledek: Poměr obsahu tmavé části dlaždice ku obsahu celé dlaždice je $(4 - \pi):4$, 2 body

- 12** V trojúhelníku ABC jsou dány délky stran $a = 7$ cm; $b = 8$ cm; $c = 13$ cm.
Vypočítejte součet dvou vnitřních úhlů trojúhelníku ABC, z nichž ani jeden není největším vnitřním úhlem tohoto trojúhelníku.

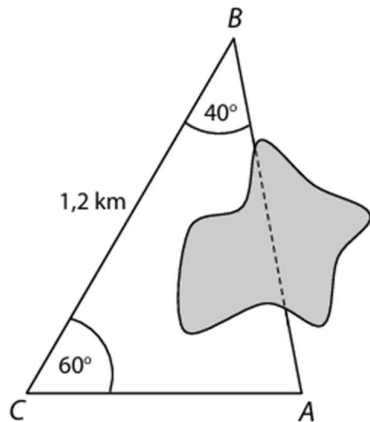
Výsledek: Součet velikostí dvou menších úhlů je 60° , 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 25

Místo A je od místa B oddělené vodní nádrží (šedá plocha). Most, který vede přes nádrž po nejkratší spojnici z A do B, se opravuje. Proto se musí (dle obrázku) užívat cesta tvořená přímými úseky AC a CB.

Jsou známy tyto údaje: $|CB| = 1,2$ km
 $\beta = 40^\circ$ (úhel při vrcholu B)
 $\gamma = 60^\circ$ (úhel při vrcholu C)

Jakmile se most opraví, bude možné využívat i přímou cestu z A do B.



- 25** O kolik metrů se zkrátí cesta z A do B po opravě mostu, využije-li se přímá cesta?
Výsledek zaokrouhlete na stovky metrů.

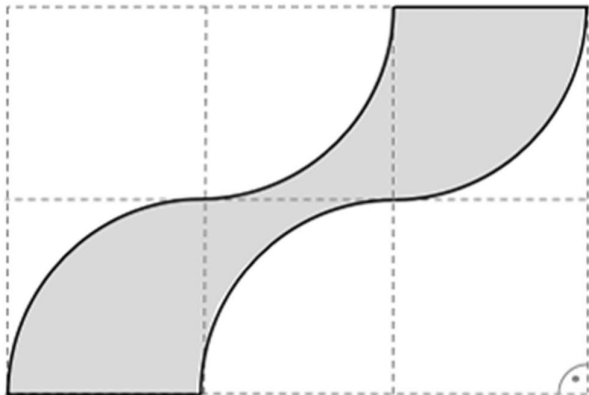
A) 600 B) 800 C) 900 D) 1 000 E) 1 100

Výsledek: C, 2 body

Jaro 2024

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

Šedý obrazec na obrázku je ohraničen čtyřmi čtvrtkružnicemi o poloměru 5 cm a stranami dvou čtverců.



10

10.1 Vypočtete obsah šedého obrazce v cm^2 .

10.2 Vypočtete obvod šedého obrazce v cm. Zaokrouhlete výsledek na desetiny cm.

Výsledek: 10.1 50 cm^2 ; 10.2 41,4 cm; max. 2 body

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 23

Je dán rovnoramenný lichoběžník o obvodu 96 cm. Rameno lichoběžníku má délku 13 cm a výška lichoběžníku je 12 cm.

23 V jakém poměru (delší : kratší) jsou délky základů lichoběžníku?

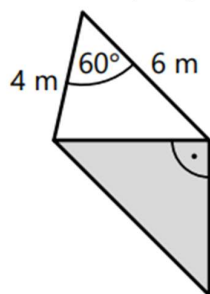
A) 5 : 2 B) 4 : 3 C) 3 : 2 D) 2 : 1 E) nelze určit

Výsledek: B, 2 body

Podzim 2023

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 18

Nad pískovištěm je natažena stínící plachta tvaru čtyřúhelníku, který se skládá ze dvou trojúhelníků – bílého a šedého. Šedý trojúhelník je rovnoramenný a pravoúhlý.



18 Jaký je obsah šedého trojúhelníku?

- A) $10,0m^2$ B) $10,4m^2$ C) $13,0m^2$ D) $13,5m^2$ E) $14,0m^2$

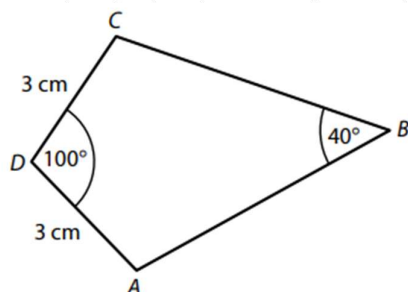
Výsledek: E, 2 body

Jaro 2023

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 13

Čtyřúhelník ABCD se skládá ze dvou shodných trojúhelníků ABD a CBD.

Platí: $|AD| = |CD| = 3 \text{ cm}$, $|\sphericalangle ADC| = 100^\circ$, $|\sphericalangle ABC| = 40^\circ$.



13 Vypočtěte v cm délku úhlopříčky

13.1 AC,

13.2 BD.

Výsledky zaokrouhlete na desetiny cm.

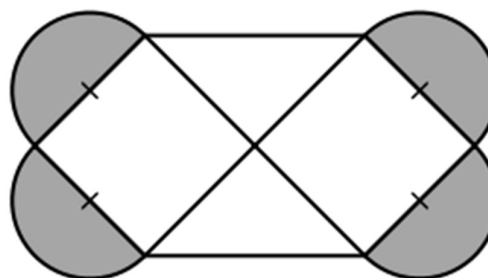
V záznamovém archu uveďte v obou částech úlohy celý **postup řešení**.

Výsledek: 13.1 4,6 cm, 13.2 8,2 cm, max. 3 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 17

Obrazec obsahuje čtyři tmavé půlkruhy a bílý šestiúhelník, který se skládá ze dvou shodných čtverců a dvou shodných rovnoramenných trojúhelníků.

Celkový obsah tmavých částí obrazce je $32\pi \text{ cm}^2$.
(Průměrem každého půlkruhu je strana čtverce.)



17 Jaký je obsah bílého šestiúhelníku?

A) 48 cm^2 B) 96 cm^2 C) 128 cm^2 D) 183 cm^2 E) 192 cm^2

Výsledek: E. 2 body

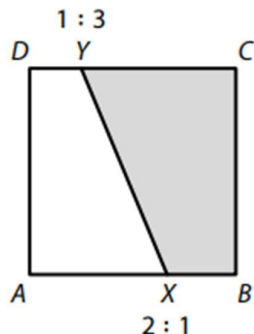
Podzim 2022

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOHÁM 11–12

Čtverec ABCD je úsečkou XY rozdělen na dva lichoběžníky – bílý AXYD a šedý XBCY.

Bod X dělí stranu AB na dvě úsečky, jejichž délky jsou v poměru $|AX| : |XB| = 2 : 1$.

Bod Y dělí stranu CD na dvě úsečky, jejichž délky jsou v poměru $|DY| : |YC| = 1 : 3$



11 Vypočtete a запиšte v základním tvaru poměr délek obou základů bílého lichoběžníku AXYD.

12 Šedý lichoběžník XBCY má výšku 36 cm.

Vypočtete

12.1 v cm^2 obsah šedého lichoběžníku XBCY,

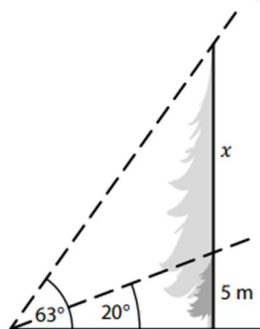
12.2 v cm obvod šedého lichoběžníku XBCY

Výsledek: 11 $|AX| : |DY| = 8 : 3$, 1 bod, 12.1 702 cm^2 , 1 bod, 12.2 114 cm, 1 bod.

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 13

Chlapec viděl z okna sklípku pod výškovým úhlem 20° vrchol stromu vysokého 5 m. Strom roste stále svisle.

Pata stromu a místo pozorování leží v téže vodorovné rovině. Po 60 letech viděl jeho vnuk ze stejného místa vrchol téhož stromu pod výškovým úhlem 63° . Během této doby strom vyrostl o x metrů.



13 Vypočtete, o kolik metrů vyrostl strom během uvedených 60 let.

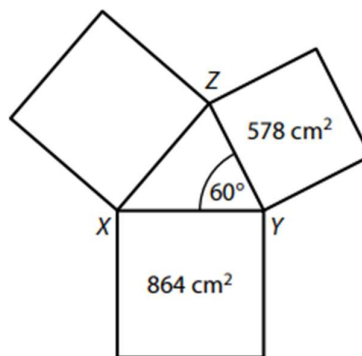
Výsledek x zaokrouhlete na celé číslo, dílčí výpočty nezaokrouhľujte.

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek: 22 metrů, max. 2 body.

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 24

Tři čtverce, z nichž každé dva mají právě jeden společný vrchol, vymezují trojúhelník XYZ. V obrázku jsou uvedeny obsahy dvou čtverců a velikost vnitřního úhlu trojúhelníku XYZ.



24 Jaký je obsah trojúhelníku XYZ?

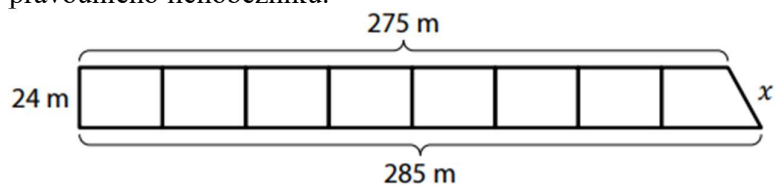
A) menší než 285 cm^2 B) 286 cm^2 C) 306 cm^2 D) 353 cm^2 E) větší než 354 cm^2

Výsledek: C, 2 body

Jaro 2022

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 5

Pozemek má tvar pravoúhlého lichoběžníku s výškou 24 m a základnami délek 285 m a 275 m. Pozemek je rozdělen na 8 parcel o stejné výměře. Prvních sedm parcel tvoří shodné obdélníky, poslední parcela má tvar pravoúhlého lichoběžníku.



5 Vypočtěte

5.1 v m^2 výměru jedné parcely,

5.2 v m chybějící délku x strany pozemku,

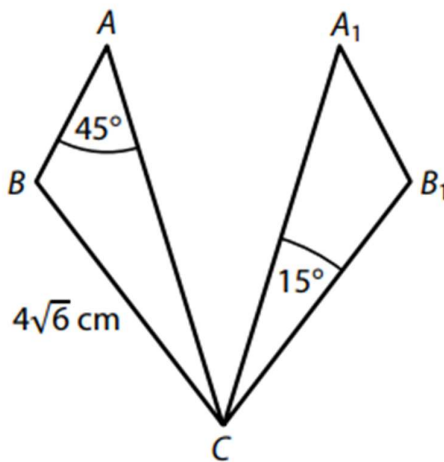
5.3 v m obvod **poslední** parcely.

Výsledky: 5.1 840 m^2 , 5.2 26 m, 5.3 120 m, max. 3 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 18

Obrazem trojúhelníku ABC v osové souměrnosti je trojúhelník A_1B_1C .

Platí: $|BC| = 4\sqrt{6} \text{ cm}$, $|\sphericalangle BAC| = 45^\circ$, $|\sphericalangle A_1CB_1| = 15^\circ$



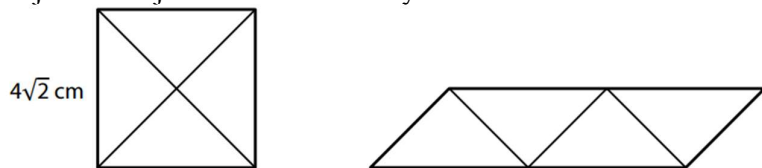
18 Jaká je délka strany A_1C ?

A) $4 \cdot \sqrt{3} \text{ cm}$ B) 10 cm C) 12 cm D) $8 \cdot \sqrt{3} \text{ cm}$ E) jiná délka

Výsledek. C, 2 body

Podzim 2021**VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 13**

Čtverec o straně délky $4\sqrt{2}$ cm je rozdělen na čtyři shodné rovnoramenné trojúhelníky. Z těchto čtyř trojúhelníků je sestaven zobrazený kosodélník.

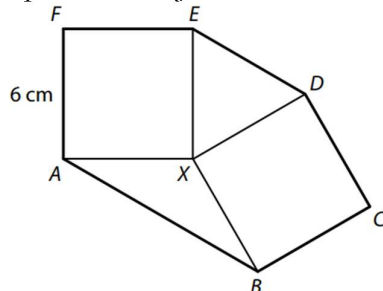


13 Vypočtete, o kolik cm se liší obvod kosodélníku a čtverce.

Výsledek: Obvod kosodélníku a čtverce se liší o 8 cm, 1 bod.

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14

Šestiúhelník ABCDEF se skládá ze dvou čtverců AXEF, XBCD, rovnostranného trojúhelníku XDE a tupoúhlého trojúhelníku ABX. Délka strany AF je 6 cm.



14 Vypočtete v cm délku strany AB.

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

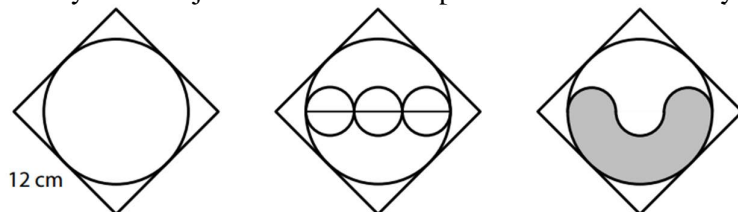
Výsledek: $6\sqrt{3}$ cm, max. 2 body.

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 18

Do čtverce se stranou délky 12 cm je vepsána velká kružnice.

Jeden z průměrů velké kružnice pólí každou ze tří malých shodných kružnic. Každá z těchto čtyř kružnic se dotýká právě dvou ze zbývajících kružnic.

Tmavý obrazec je ohraničen velkou půlkružnicí a třemi malými půlkružnicemi.



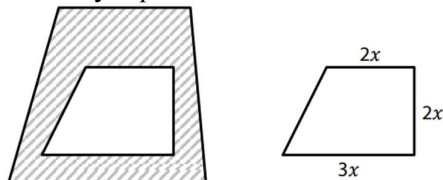
18 Jaký je obsah tmavého obrazce?

A) menší než $18\pi \text{ cm}^2$ B) $18\pi \text{ cm}^2$ C) $20\pi \text{ cm}^2$ D) $24\pi \text{ cm}^2$ E) větší než $24\pi \text{ cm}^2$

Výsledek: C, 2 body.

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 19

Část šrafovaného lichoběžníku je překryta celým bílým pravoúhlým lichoběžníkem. Bílý lichoběžník má základny délek $2x$ a $3x$ a výšku o velikosti $2x$, kde x je délka v metrech. Ve šrafovaném lichoběžníku jsou obě základny o polovinu delší než v bílém lichoběžníku a výška je dvakrát větší než v bílém lichoběžníku.



19 Jaký je obsah nezakryté části šrafovaného lichoběžníku?

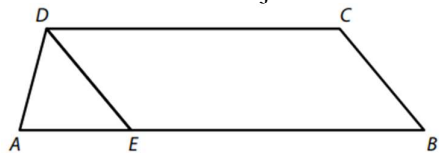
A) menší než $8x^2$ B) $8x^2$ C) $9x^2$ D) $10x^2$ E) větší než $10x^2$

Výsledek: D, 2 body.

Mimořádný termín červenec 2021

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 7

Lichoběžník ABCD se základnou AB se skládá z trojúhelníku AED a rovnoběžníku EBCD. Obsah rovnoběžníku EBCD je šestkrát větší než obsah trojúhelníku AED.

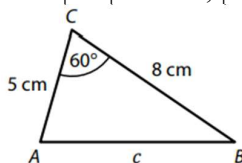


7 Určete, kolikrát je základna AB lichoběžníku delší než úsečka AE.

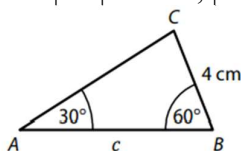
Výsledek: 4 krát, 1 bod

26 Přiřaďte ke každému zadání trojúhelníku ABC (26.1–26.3) odpovídající délku c úsečky AB (A–E).

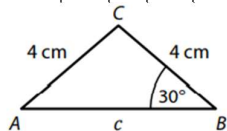
26.1 $|BC| = 8 \text{ cm}$, $|AC| = 5 \text{ cm}$, $|\sphericalangle ACB| = 60^\circ$



26.2 $|BC| = 4 \text{ cm}$, $|\sphericalangle ABC| = 60^\circ$, $|\sphericalangle BAC| = 30^\circ$



26.3 $|AC| = |BC| = 4 \text{ cm}$, $|\sphericalangle ABC| = 30^\circ$



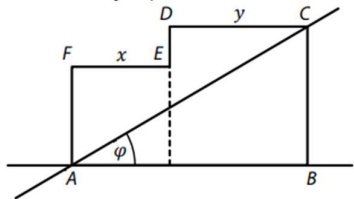
A) $4\sqrt{2} \text{ cm}$ B) 6 cm C) $4\sqrt{3} \text{ cm}$ D) 7 cm E) 8 cm

Výsledek: D E C, max. 3 body

Jaro 2021

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 12

Šestiúhelník ABCDEF na obrázku je složen ze dvou čtverců, jejichž strany mají délky x , y . Odchylka přímek AB a AC je φ .



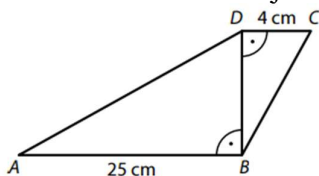
12 Vypočtete poměr $y : x$, jestliže platí:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{9}{13}$$

Výsledek: $y : x = 9 : 4$, **1 bod**

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 15

V lichoběžníku ABCD mají základny AB a CD délky 25 cm a 4 cm. Úhlopříčka BD je současně výškou lichoběžníku a rozděluje ho na dva trojúhelníky, které jsou podobné.



15 Vypočtete v cm^2 obsah lichoběžníku ABCD.

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek: 145 cm^2 , **max. 2 body**

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 16

V pravoúhlém trojúhelníku ABC má přepona AB délku c , odvěsna AC délku b a zbývající strana délku a . Vnitřní úhel při vrcholu A má velikost α a při vrcholu B velikost β .

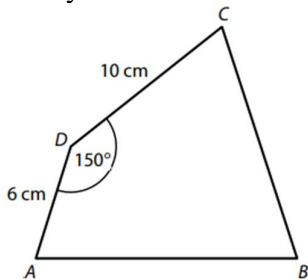
16 Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (16.1–16.4), zda je pravdivé (A), či nikoli (N).

$$16.1 \quad \frac{a^2}{c^2} + \frac{b^2}{c^2} = 1 \quad 16.2 \quad \frac{a+b}{c} = 1 \quad 16.3 \quad c \cdot \sin \alpha = b \cdot \operatorname{tg} \alpha \quad 16.4 \quad \sin^2 \alpha + \sin^2 \beta = 1$$

Výsledek: A N A A, **max. 2 body.**

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 17

Ve čtyřúhelníku ABCD o obsahu 70 cm^2 platí: $|\angle ADC| = 150^\circ$, $|CD| = 10 \text{ cm}$, $|AD| = 6 \text{ cm}$.



17 Jaký je obsah trojúhelníku ABC?

A) menší než 43 cm^2 B) 44 cm^2 C) 49 cm^2 D) 55 cm^2 E) větší než 56 cm^2

Výsledek: D, **2 body.**

Podzim 2020**VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 8**

V lichoběžníku je délka jedné základny 4 cm. Výška lichoběžníku je stejná jako délka druhé základny a obsah lichoběžníku je 96 cm^2 .

8 Vypočtete v cm výšku lichoběžníku.

Výsledek: 12 cm, max. 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 15

Žebřík je postaven na dvorku s vodorovnou dlažbou a opřen o svislou zeď domu. Dosahuje do výšky 450 cm. Když přisuneme spodní konec žebříku o 88 cm blíž k domu, dosáhne žebřík ještě o 44 cm výš.



15 Vypočtete v cm délku žebříku.

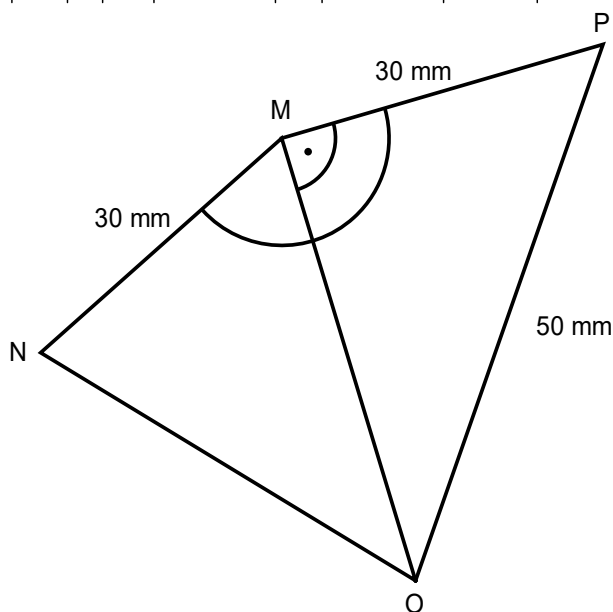
V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek: 530 cm, max. 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 19

Ve čtyřúhelníku MNOP platí:

$|MN| = |MP| = 30 \text{ mm}$, $|OP| = 50 \text{ mm}$, $\angle NMP = 150^\circ$, $\angle OMP = 90^\circ$



19 Jaká je délka strany NO?

Výsledek je zaokrouhlen na celé mm.

A) 31 mm

B) 33 mm

C) 36 mm

D) 40 mm

E) větší než 41 mm

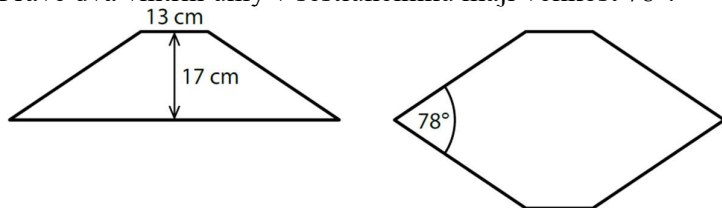
Výsledek: C, 2 body

Jaro 2020

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOHÁM 12 – 13

Konvexní šestiúhelník se skládá ze dvou shodných rovnoramenných lichoběžníků s výškou 17 cm a kratší základnou délkou 13 cm.

Právě dva vnitřní úhly v šestiúhelníku mají velikost 78° .



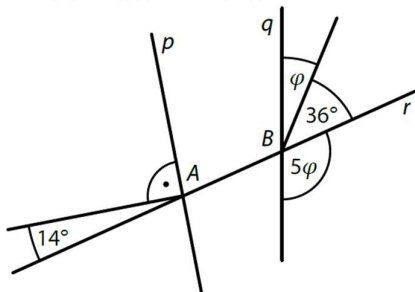
12 Vypočtete v cm délku delší základny lichoběžníku a zaokrouhlete ji na celé cm.

13 Vypočtete v cm obvod šestiúhelníku a zaokrouhlete jej na celé cm.

Výsledek: 12 55 cm, 1 bod, 13 134 cm, 1 bod

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 17

Přímky p a q protínají přímku r v bodech A , B . V těchto bodech jsou vrcholy všech vyznačených úhlů.



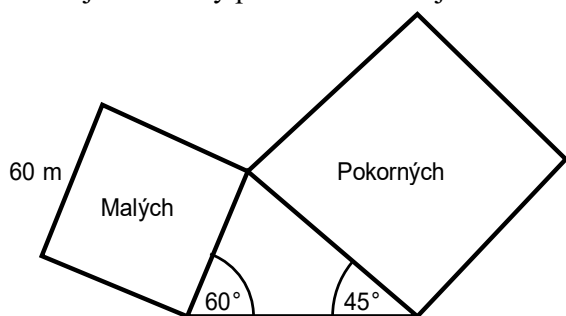
17 Jaká je odchylka přímek p , q ? Velikosti úhlů neměřte, ale vypočtete.

A) 12° B) 13° C) 14° D) 16° E) jiná odchylka

Výsledek: D, 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 18

Na trojúhelníkový pozemek navazují čtvercové pozemky Malých a Pokorných.



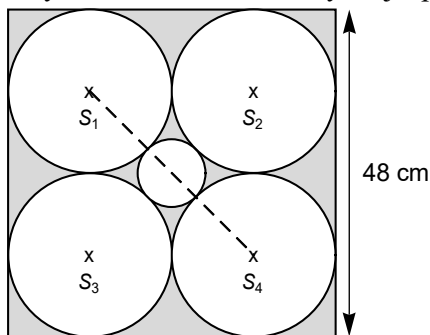
18 O kolik m^2 je výměra pozemku Malých menší než výměra pozemku Pokorných?

A) o $1\,200\,m^2$ B) o $1\,400\,m^2$ C) o $1\,800\,m^2$ D) o $2\,100\,m^2$ E) o $2\,700\,m^2$

Výsledek: C, 2 body

Podzim 2019**VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOHÁM 8 – 9**

Ve čtverci o straně délky 48 cm jsou zakresleny čtyři shodné velké kruhy se středy $S_1 - S_4$ a uprostřed jeden malý kruh. Každé dva kruhy mají společný právě jeden bod a každý velký kruh se dotýká dvou stran čtverce.



8 Vypočítejte v cm vzdálenost středů S_1, S_4 . Výsledek zaokrouhlete na celé cm.

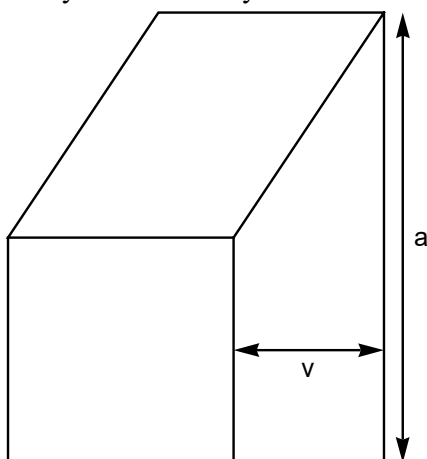
9 Vypočítejte v cm obvod malého kruhu. Výsledek zaokrouhlete na celé cm.

Výsledek: 8 34 cm 1 bod, 9 31 cm 1 bod

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOHÁM 10 – 11

Pětiúhelník na obrázku je složen z kosodélníku, čtverce a lichoběžníku.

Každý z těchto tří čtyřúhelníků má obsah 36 cm^2 .



10 Určete v cm délku a delší základny lichoběžníku.

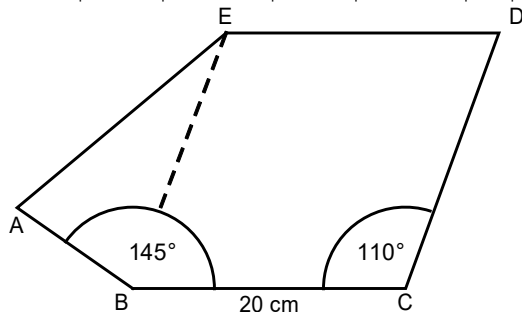
11 Určete v cm velikost v výšky lichoběžníku.

Výsledek: 10 12 cm 1 bod, 11 4 cm 1 bod

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 20

Pětiúhelník $ABCDE$ je složen z rovnoramenného trojúhelníku ABE se základnou AB a kosočtverce $BCDE$.

Platí: $|\angle ABC| = 145^\circ$, $|\angle BCD| = 110^\circ$, $|BC| = 20 \text{ cm}$.



20 Jaký je obvod pětiúhelníku $ABCDE$? Výsledek je zaokrouhlen na celé cm.

A) menší než 87 cm B) 88 cm C) 89 cm D) 90 cm E) větší než 91 cm

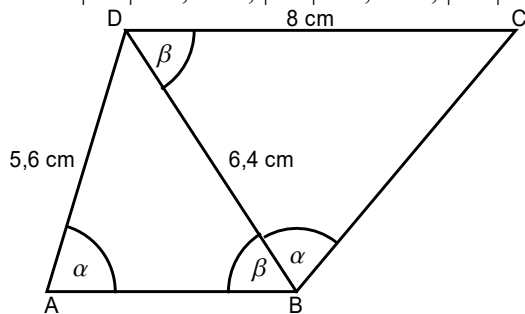
Výsledek: D 2 body

Jaro 2019

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 16

Lichoběžník $ABCD$ je rozdělen úhlopříčkou na dva podobné trojúhelníky ABD a BDC . V trojúhelnících jsou vyznačeny dvě dvojice shodných úhlů α , β .

Platí: $|AD| = 5,6$ cm, $|BD| = 6,4$ cm, $|CD| = 8$ cm.



16 Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (16.1–16.4), zda je pravdivé (A), či nikoli (N).

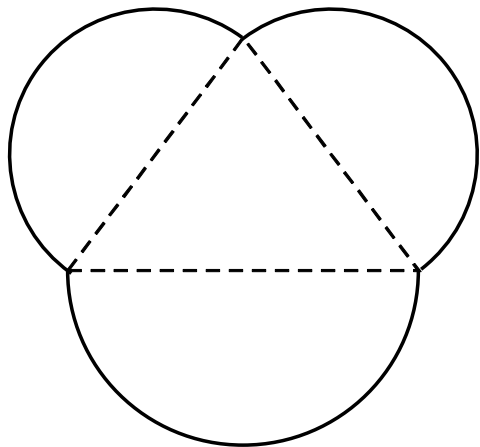
16.1 $|AB| : |BD| = |BD| : |CD|$ 16.2 Obvod trojúhelníku BCD je 1,25krát větší než obvod trojúhelníku ABD .

16.3 $|AB| = 5,12$ cm 16.4 $|BC| = 7$ cm

Výsledek: A A A A max. 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 17

Obrazec je ohraničen třemi půlkružnicemi. Společné krajní body půlkružnic tvoří vrcholy rovnoramenného trojúhelníku se základnou délky 12 cm. Obsah tohoto trojúhelníku je 48 cm².



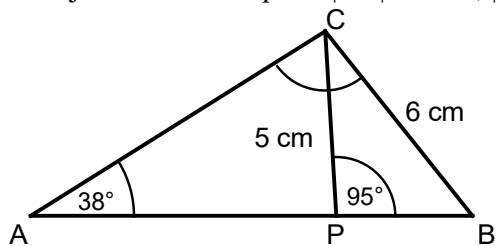
17 Jaký je obvod obrazce ohraničeného třemi půlkružnicemi? Výsledek je zaokrouhlen na celé cm.

A) menší než 35 cm B) 36 cm C) 39 cm D) 50 cm E) větší než 51 cm

Výsledek: D 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 18

V trojúhelníku ABC platí: $|BC| = 6$ cm, $|CP| = 5$ cm, $\angle BAC = 38^\circ$, $\angle BPC = 95^\circ$, $P \in AB$



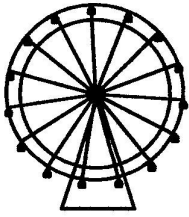
18 Jaká je velikost vnitřního úhlu ACB v daném trojúhelníku? Výsledek je zaokrouhlen na celé stupně.

A) 83° B) 86° C) 90° D) 102° E) větší než 103°

Výsledek: B 2 body

Podzim 2018**VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14**

Ruské kolo s 15 kabinami se otáčí kolem vodorovné osy. Jedenkrát dokola se ruské kolo otočí za 4 minuty a 16 sekund. Každá kabina se tak pohybuje rovnoměrně po kružnici a za každé 4 sekundy urazí dráhu dlouhou 3 metry.



Rozměry kabiny neuvažujte. Při výpočtech kabinu nahraďte jedním jejím bodem.

14 Vypočtete v metrech

14.1 délku dráhy, kterou urazí jedna kabina při jednom otočení ruského kola (tedy za 4 minuty a 16 s)

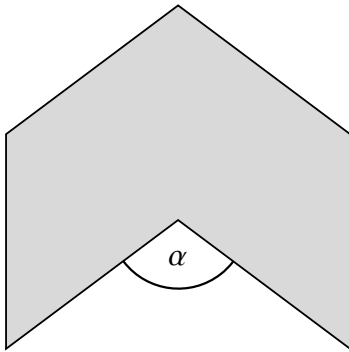
14.2 velikost výškového rozdílu, který při otáčení ruského kola překoná jedna kabina od nejnížší možné polohy k nejvyšší možné poloze. Výsledek zaokrouhlete na celé metry.

V záznamovém archu uveďte v obou částech úlohy celý postup řešení.

Výsledek: 14.1 192 m, 14.2 61 m, max. 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 17

Osově souměrný rovinný obrazec je tvořen dvěma shodnými kosočtverci. Obvod obrazce je 24 cm a vyznačený úhel α má velikost 140° .

**17 Jaký je obsah obrazce?**

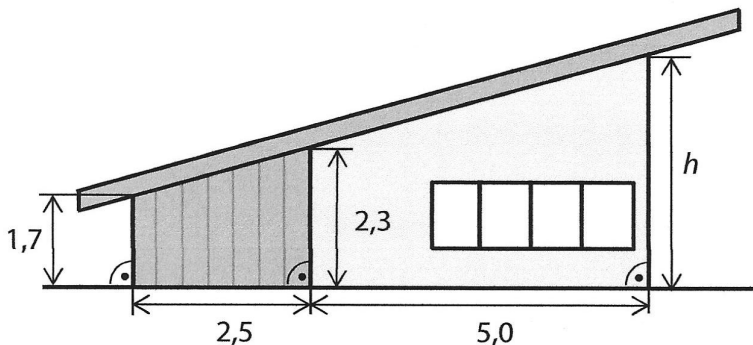
Výsledek je zaokrouhlen na celé cm^2 .

A) 21 cm^2 B) 24 cm^2 C) 27 cm^2 D) 28 cm^2 E) 30 cm^2

Výsledek: E, 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 18

Střecha chalupy překrývá obytnou část a kůlnu. Nejvyšší stěna chalupy má výšku h . Rozměry uvedené v náčrtku jsou v metrech.

**18 Jaká je výška h nejvyšší stěny chalupy?**

A) menší než 3,5 m B) 3,5 m C) 3,6 m D) 3,7 m E) větší než 3,7 m

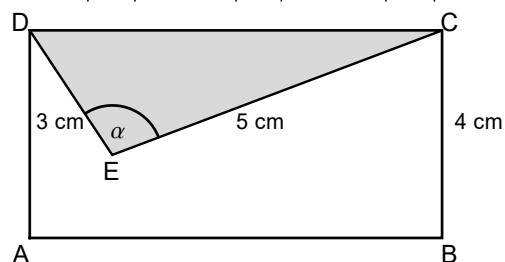
Výsledek: B, 2 body

Jaro 2018

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14

V obdélníku $ABCD$ o obsahu 28 cm^2 je umístěn trojúhelník CDE . Oba obrazce mají společnou stranu CD .

Platí: $|BC| = 4 \text{ cm}$, $|CE| = 5 \text{ cm}$, $|DE| = 3 \text{ cm}$.



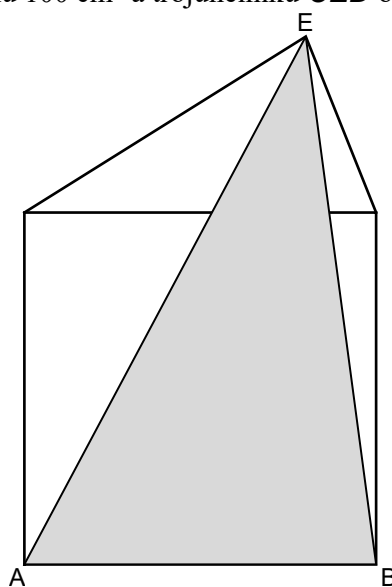
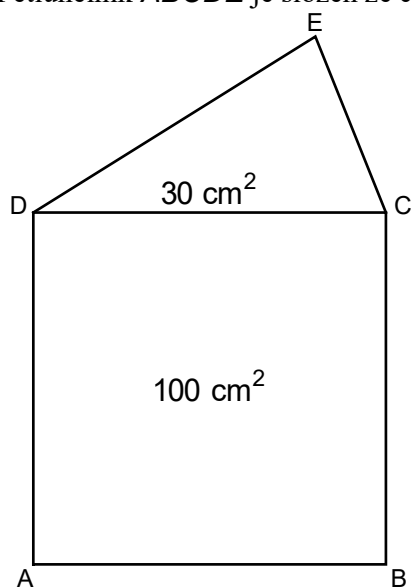
14 Vypočtěte velikost úhlu α .

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení. Nezapomeňte zapsat dosazení číselných hodnot do použitých vzorců, výpočet a jednotky.

Výsledek: $\alpha = 120^\circ$, max. 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 21

Pětúhelník $ABCDE$ je složen ze čtverce $ABCD$ o obsahu 100 cm^2 a trojúhelníku CED o obsahu 30 cm^2 .



21 Jaký je obsah trojúhelníku ABE?

A) menší než 75 cm^2

B) 75 cm^2

C) 78 cm^2

D) 80 cm^2

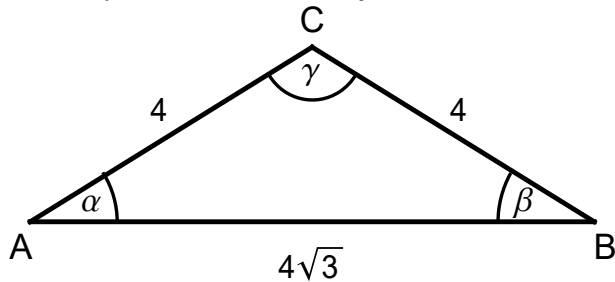
E) větší než 80 cm^2

Výsledek: D, 2 body

Podzim 2017

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14

Rozměry uvedené v obrázku jsou v centimetrech.



14 V trojúhelníku ABC vypočítejte bez zaokrouhlování:

14.1 velikost vnitřního úhlu γ

14.2 výšku v_c na stranu AB v centimetrech.

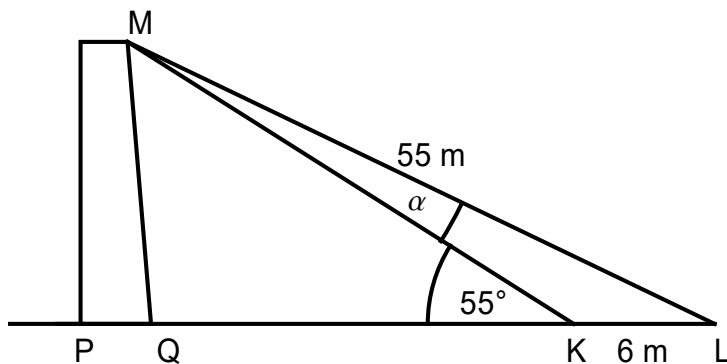
V záznamovém archu uveďte celý postup řešení obou částí úlohy.

Výsledek: 14.1 $\gamma = 120^\circ$ a postup řešení, 14.2 $v_c = 2\text{ cm}$ a postup řešení, max. 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 17

Z místa pozorování M je možné zaměřit body K, L na obou krajích silnice v zorném úhlu α .

Platí: $|ML| = 55\text{ m}$, $|KL| = 6\text{ m}$, $\angle QKM = 55^\circ$, $\angle KML = \alpha$, body Q, K a L leží na jedné přímce.



17 Jaká je velikost zorného úhlu α ?

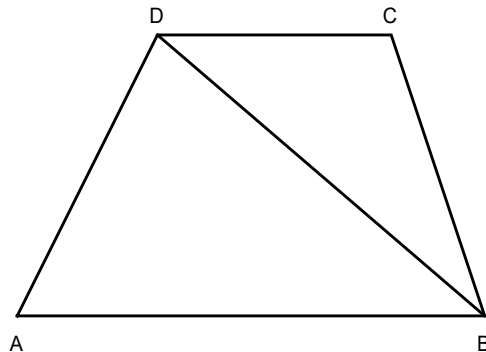
Výsledek zaokrouhlete na desetiny stupně.

A) $5,1^\circ$ B) $6,3^\circ$ C) $7,4^\circ$ D) $8,2^\circ$ E) jiná velikost

Výsledek: A, 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 18

V lichoběžníku ABCD o obsahu 32 cm^2 je výška $v = 4\text{ cm}$ a délka jedné základy 6 cm . Lichoběžník je úhlopříčkou BD rozdělen na dva trojúhelníky ABD a BCD.



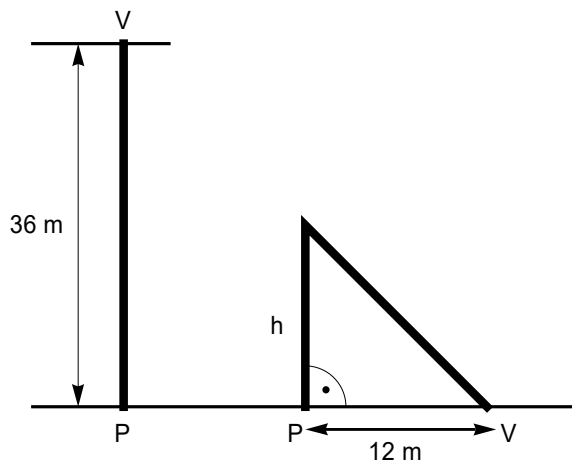
18 O kolik cm^2 se liší obsahy trojúhelníků ABD a BCD?

A) o 5 cm^2 B) o $6,5\text{ cm}^2$ C) o 7 cm^2 D) o $7,5\text{ cm}^2$ E) o 8 cm^2

Výsledek: E, 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14

Ve větru se zlomil 36 m vysoký strom. Vrchol zlomeného stromu se dotýká země, a to ve vzdálenosti 12 m od paty stromu. (Tloušťku kmene zanedbáváme.)



14 Vypočtete, v jaké výšce nad zemí (h) se strom zlomil.

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

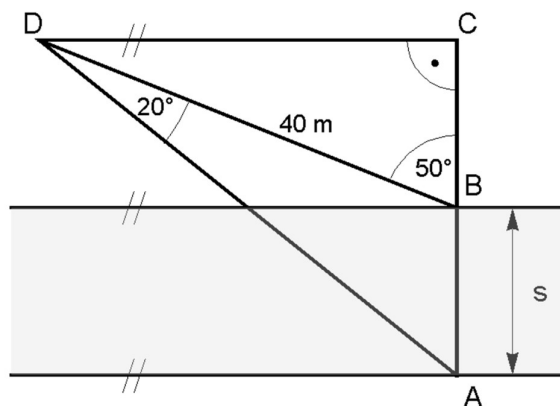
Výsledek: $h = 16$ m a postup řešení, max. 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 22

Na břehu řeky se žáci učili obsluhovat měřicí přístroje – teodolit a laserový dálkoměr. Změřili následující údaje:

$$|BD| = 40 \text{ m}, \angle ADB = 20^\circ,$$

$$\angle CBD = 50^\circ, \angle ACD = \angle BCD = 90^\circ$$



22 Jaká je šířka řeky $s = |AB|$?

Výsledek je zaokrouhlen na celé metry.

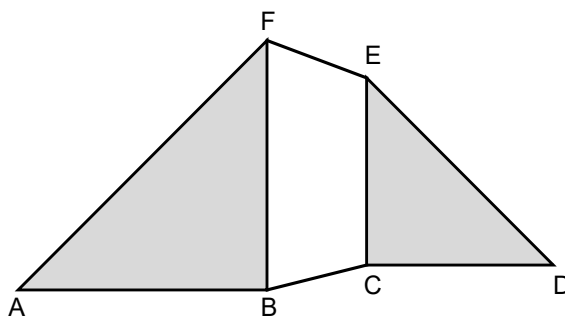
A) 24 m B) 27 m C) 32 m D) 33 m E) 35 m

Výsledek: B, 2 body

Podzim 2016**VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 19**

Šestiúhelník $ABCDEF$ je složen z bílého lichoběžníku a dvou tmavých rovnoramenných pravoúhlých trojúhelníků.

Výška lichoběžníku je 4 cm, jedna jeho základna měří 6 cm a obsah lichoběžníku je 32 cm^2 .

**19 Jaký je obsah šestiúhelníku $ABCDEF$?**

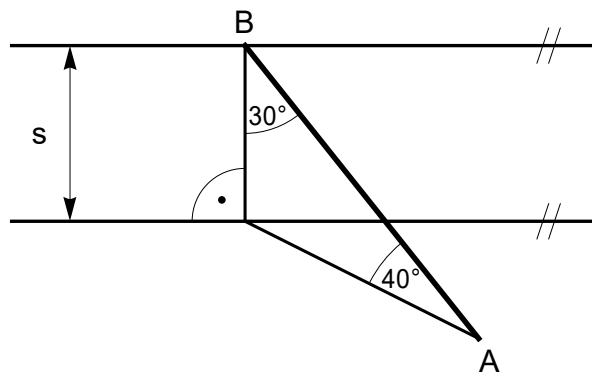
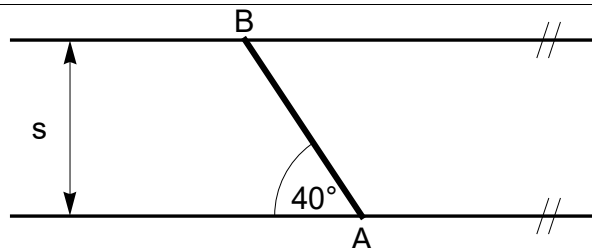
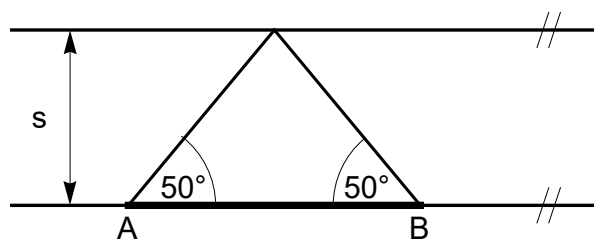
A) $74,5 \text{ cm}^2$ B) 82 cm^2 C) $90,5 \text{ cm}^2$ D) 96 cm^2 E) 100 cm^2

Výsledek: E, 2 body

26) V každé zobrazené situaci (26.1 – 26.3) je šířka řeky označena symbolem s a vzdálenost AB je 50 m.

Přiřaďte ke každé situaci (26.1 – 26.3) odpovídající šířku s řeky (A – E).

Výsledky jsou zaokrouhleny na celé metry.



A) méně než 28 m B) 30 m C) 32 m D) 34 m E) více než 36 m

Výsledek: C, B, D, max. 3 body

Jaro 2016

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 16

Obrazec se skládá z tmavé a bílé plochy. Tmavou plochu tvoří část čtverce $ABCD$ a půlkruh s průměrem AD . Bílou plochu tvoří kruh se středem B a průměrem XY .

Platí: $|AB| = 40\text{ cm}$, $|XY| = 20\text{ cm}$.

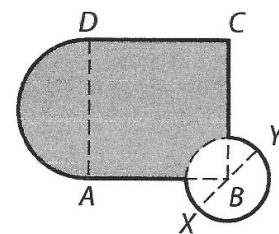
Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (16.1 – 16.4), zda je pravdivé (A), či nikoli (N).

16.1 Obsah tmavého půlkruhu je $400\pi\text{ cm}^2$

16.2 Obsah bílého kruhu je polovinou obsahu tmavého půlkruhu

16.3 Obsah bílé části čtverce $ABCD$ je $25\pi\text{ cm}^2$

16.4 Obsah bílého kruhu je $200\pi\text{ cm}^2$



Výsledek: NE, ANO, ANO, NE, max. 2 body

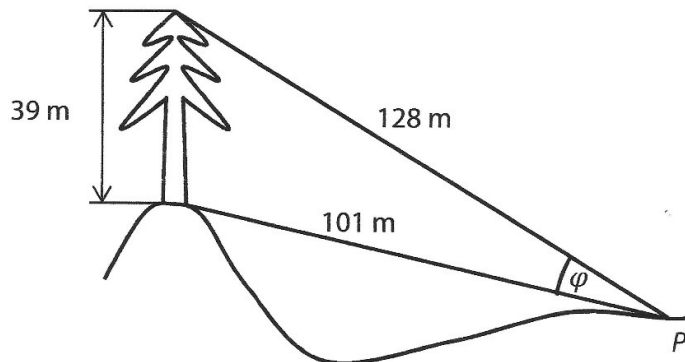
VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 17

Svisle rostoucí strom je vysoký 39 m. Místo pozorování P je od paty kmene stromu vzdáleno 101 m a od vrcholu stromu 128 m. Z místa pozorování P se strom od paty kmene po jeho vrchol jeví v zorném úhlu φ .

17 Jaká je velikost zorného úhlu φ ?

(Výsledek je zaokrouhlen na celé stupně, tloušťku stromu zanedbáváme.)

A) 14° B) 18° C) 21° D) 23° E) 38°



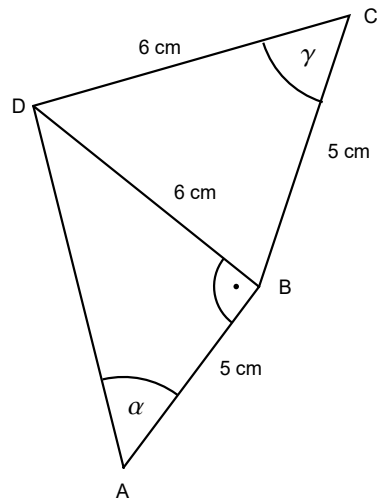
Výsledek: A, 2 body

Podzim 2015**VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 15**

Ve čtyřúhelníku $ABCD$ platí:

$$|AB| = 5 \text{ cm}, |BC| = 5 \text{ cm}, |CD| = 6 \text{ cm},$$

$$|BD| = 6 \text{ cm}, |\sphericalangle ABD| = 90^\circ$$



15.1 Vypočítejte velikost úhlu $\alpha = |\sphericalangle DAB|$, Výsledek zaokrouhlete na celé stupně.

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

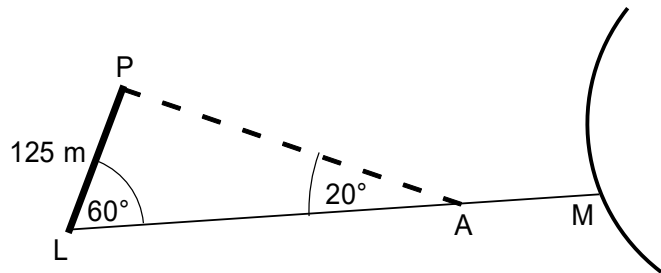
15.2 Vypočítejte velikost úhlu $\gamma = |\sphericalangle BCD|$, Výsledek zaokrouhlete na celé stupně.

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek: $\alpha = 50^\circ$, $\gamma = 65^\circ$, max. 3 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 20

Hranice LP mezi dvěma pozemky má délku 125 metrů. Od jejího levého okraje L vede rovná pěšina LM , která s touto hranicí svírá úhel o velikosti 60° . Na pěšině je stanoviště A , z něhož je hranice LP vidět pod zorným úhlem 20° .



20 Jaká je vzdálenost AL stanoviště A od levého okraje L hranice LP ? Výsledek je zaokrouhlen na celé metry.

A) 250 m B) 343 m C) 360 m D) 365 m E) jiná vzdálenost

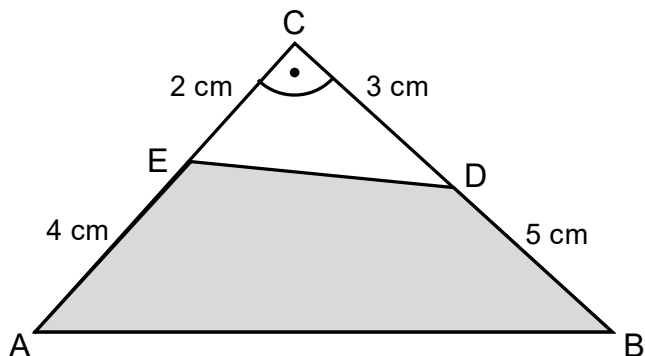
Výsledek: C, 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 21

Z pravoúhlého trojúhelníku ABC byl odstřižen bílý trojúhelník CED .

Platí:

$$|AE| = 4 \text{ cm}; |CE| = 2 \text{ cm}; |BD| = 5 \text{ cm}; |CD| = 3 \text{ cm}.$$



21 Jaký je obsah tmavého čtyřúhelníku $ABDE$?

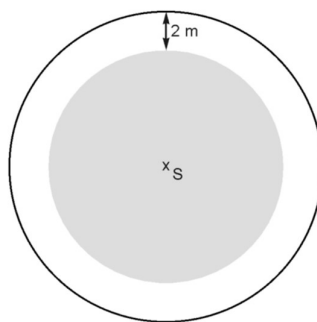
A) 21 cm^2 B) 22 cm^2 C) 23 cm^2 D) 24 cm^2 E) jiný obsah

Výsledek: A, 2 body

Jaro 2015

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14

Kolem kruhové travnaté plochy je 2 m široký chodník. Vnější okraj chodníku tvoří obrubník, jehož délka je 157 m.



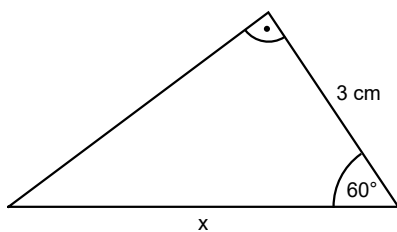
14 Vypočtete obsah kruhové travnaté plochy a výsledek zaokrouhlete na desítky m^2 .

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení (použité vzorce, dosazení číselných hodnot, výpočet a jednotky).

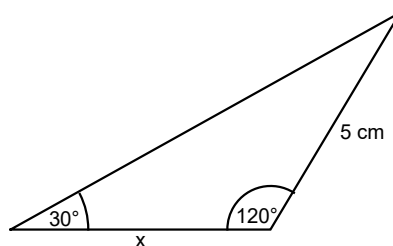
Výsledek: $S \doteq 1\,660\,m^2$, max. 2 body

26) Přiřaďte ke každému trojúhelníku (26.1–26.3) určenému trojicí veličin délku strany x (A–E).

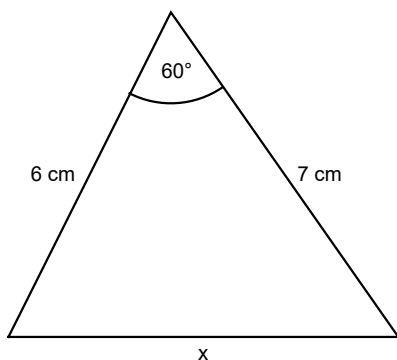
26.1



26.2



26.3



- A) $x < 4$ cm
B) $x = 4$ cm
C) $x = 5$ cm
D) $x = 6$ cm
E) $x > 6$ cm

Výsledky: D, C, E, max. 3 body

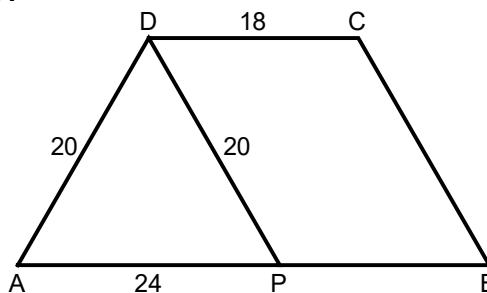
Ilustrační 2015**VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14**

Lichoběžník ABCD je sestaven z rovnoramenného trojúhelníku APD a rovnoběžníku PBCD.

Platí: $|AD| = |DP| = 20 \text{ cm}$,

$|AP| = 24 \text{ cm}$, $|CD| = 18 \text{ cm}$

Rozměry v obrázku jsou uvedeny v *cm*.



14 Vypočítejte obsah lichoběžníku ABCD. V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek: $S = 480 \text{ cm}^2$, max. 2 body

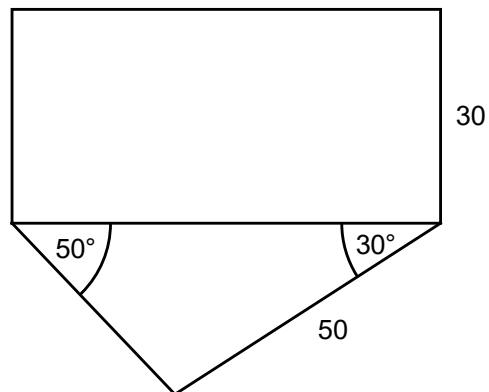
VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 17

Obdélníkový a trojúhelníkový pozemek mají společnou hranici.

Na plánu jsou rozměry uvedeny v metrech.

17 Jaký je obsah obdélníkového pozemku vypočtený s přesností na m^2 ?

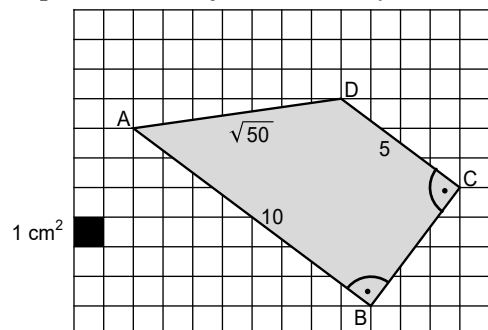
- A) 979 m^2
- B) $1\,732 \text{ m}^2$
- C) $1\,928 \text{ m}^2$
- D) $1\,958 \text{ m}^2$
- E) $2\,298 \text{ m}^2$



Výsledek: C, 2 body

Podzim 2014**VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 20**

V pravoúhlé síti jsou v mřížových bodech umístěny vrcholy čtyřúhelníku $ABCD$.



Uvedené rozměry čtyřúhelníku jsou v centimetrech.

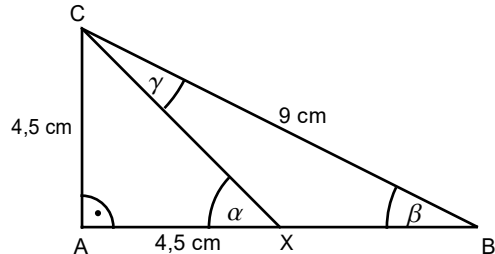
20 Jaký je obsah čtyřúhelníku $ABCD$?

- A) $(20 + \sqrt{50}) \text{ cm}^2$ B) $37,5 \text{ cm}^2$ C) $(41 - 0,5 \cdot \sqrt{50}) \text{ cm}^2$ D) $39,5 \text{ cm}^2$ E) jiný obsah

Výsledek: B, 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 26

Přepona BC pravoúhlého trojúhelníku ABC měří 9 cm, odvěsna AC měří 4,5 cm. Druhá odvěsna AB je bodem X rozdělena na dva úseky. Úsek AX má délku 4,5 cm.



Přiřaďte ke každému úhlu (26.1-26.3) jeho velikost (A-E).

26.1 $\alpha = ?$ 26.2 $\beta = ?$ 26.3 $\gamma = ?$

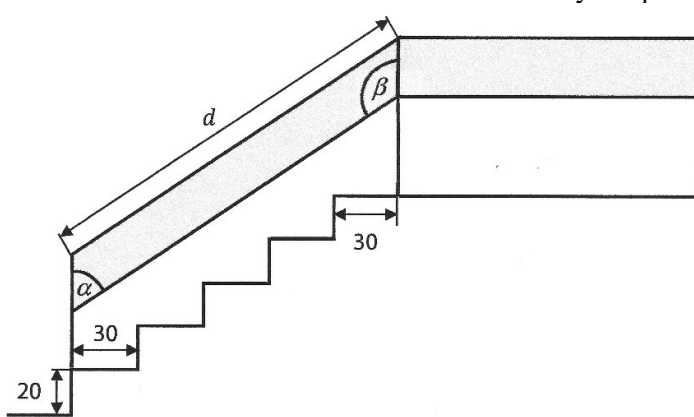
- A) 15° B) 25° C) 35° D) 45° E) jiná velikost

Výsledek: D, E, A, max. 3 body

Jaro 2014

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

Ke vchodu do rodinného domku vede schodiště s pěti schody, které jsou 20 cm vysoké a 30 cm široké. Šikmá část zábradlí tvaru rovnoběžníku s vnitřními úhly α a β má stejný sklon jako schodiště.



Rozměry v obrázku jsou uvedeny v centimetrech.

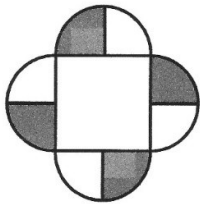
9.1 Vypočítejte s přesností na stupně velikost úhlu α .

9.2 Vypočítejte s přesností na cm délku d delší strany šikmé části zábradlí.

Výsledek: 56° , 180 cm, max. 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

Ornament je složen z jednoho čtverce a čtyř půlkruhů, které jsou rozděleny vždy na tmavou a světlou polovinu. Čtverec má obsah 400 cm^2 .



10 Vypočítejte s přesností na cm^2 obsah tmavé plochy ornamentu.

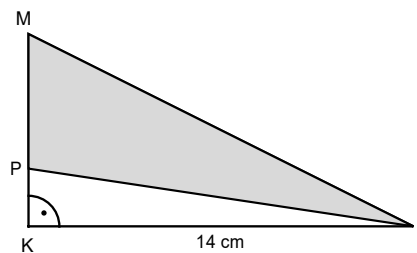
Výsledek: $S \doteq 314 \text{ cm}^2$, 1 bod

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 11

Délka odvěsny KL pravoúhlého trojúhelníku

KLM je 14 cm. Na druhé odvěsně leží bod P .

Obsah tupoúhlého trojúhelníku PLM je 56 cm^2 .



11 Vypočítejte v cm délku strany PM tupoúhlého trojúhelníku PLM .

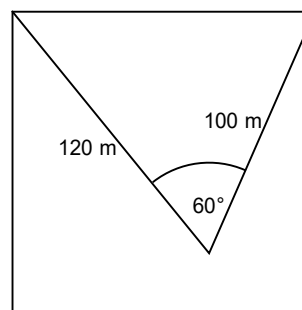
Výsledek: 8 cm, 1 bod

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 22

Uvnitř čtvercového pozemku se žáci učili obsluhovat měřicí přístroje – teodolit a laserový dálkoměr. Našli si místo, z něhož viděli jednu stranu pozemku pod úhlem 60° . Poté určili vzdálenost tohoto místa od krajních bodů sledované strany (120 m a 100 m).

22 Jaký je obsah čtvercového pozemku?

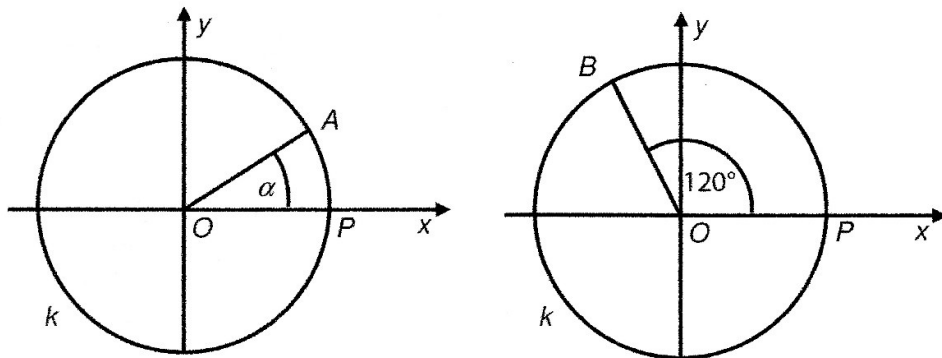
- A) 11 140 m^2 , B) 11 300 m^2 , C) 12 400 m^2 ,
D) 12 560 m^2 , E) jiný obsah



Výsledek: C, 2 body

Ilustrační 2014**VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOHÁM 12–13**

Na kružnici k se středem O v počátku soustavy souřadnic a poloměrem $|OP| = 1$ jsou umístěny body A, B .



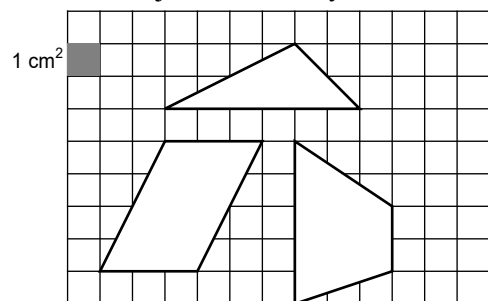
12 Pomocí goniometrické funkce úhlu $\alpha \in (0; \pi)$ vyjádřete vzdálenost bodu A od souřadnicové osy x .

13 Vypočítejte vzdálenost bodů B, P .

Výsledky: 12) $\sin \alpha$, 1 bod, 13) $|BP| = \sqrt{3}$, max. 2 body.

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 17

Na obrázku jsou zakresleny tři rovinné útvary s vrcholy v mřížových bodech.



17 Jaký je součet obsahů všech tří rovinných útvarů?

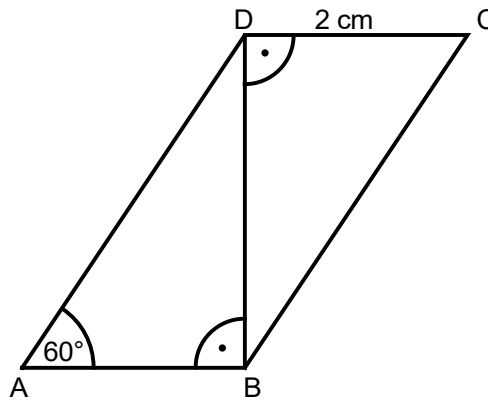
A) menší než $27,5 \text{ cm}^2$, B) $27,5 \text{ cm}^2$, C) $28,0 \text{ cm}^2$, D) $28,5 \text{ cm}^2$, E) větší než $28,5 \text{ cm}^2$

Výsledek: D, 2 body

Podzim 2013**VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 12**

Rovnoběžník $ABCD$ rozděljuje úhlopříčka BD na dva shodné pravouhlé trojúhelníky.

12 Vypočtete obvod rovnoběžníku $ABCD$.



Výsledek: $o = 12$ cm, max. 2 body.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 17

Sklenice má tvar válce s vnitřním průměrem 12 cm, výška sklenice ode dna je 16 cm. Seříznutou špejli lze šikmo vložit do sklenice tak, že nepřečnívá přes okraj.

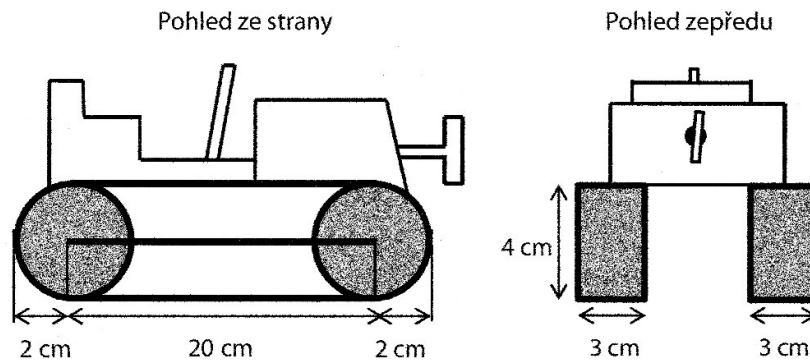
17 Jaká je největší možná délka seříznuté špejle? (Tloušťka špejle se při výpočtu zanedbává.)

A) 17 cm, B) 18 cm, C) 19 cm, D) 20 cm, E) 21 cm

Výsledek: D, 2 body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 19

Pásový traktůrek na klíček se pohybuje pomocí dvou pásů. Každý pás je napnutý přes dvě shodná kola. Vnější plocha pásu je černá a vnitřní je bílá, tloušťka pásu se zanedbává.



19 Jaký je obsah černé plochy jednoho pásu?

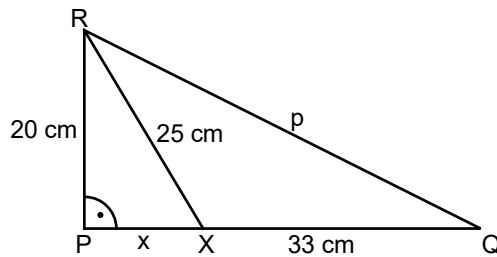
A) $4 \cdot (\pi + 10) \text{ cm}^2$, B) $6 \cdot (\pi + 20) \text{ cm}^2$, C) $6 \cdot (3\pi + 20) \text{ cm}^2$, D) $12 \cdot (\pi + 5) \text{ cm}^2$, E) $12 \cdot (\pi + 10) \text{ cm}^2$

Výsledek: E, 2 body

Jaro 2013

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 15

V pravoúhlém trojúhelníku PQR je odvěsna PQ rozdělena bodem X na dva úseky, z nichž delší má délku 33 cm. Druhá odvěsna PR měří 20 cm a délka příčky RX je 25 cm.



15 Vypočtete délku p strany QR . V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek: $p = 52$ cm, max. 2 body.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 16

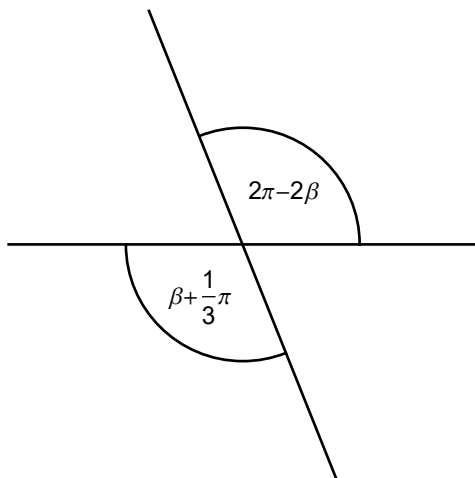
V trojúhelníku ABC leží proti stranám a, b, c úhly α, β, γ .

Rozhodněte o každé následující trojici veličin, zda popisuje pravoúhlý trojúhelník s přeponou c (ANO), či nikoli (NE).

16.1 $b = 1; c = 2; \alpha = 60^\circ$ 16.2 $a = 1; b = \sqrt{3}; \alpha = 60^\circ$ 16.3 $a = 2; c = 4; \alpha = 30^\circ$ 16.4 $a = \sqrt{2}; b = \sqrt{6}; \alpha = 30^\circ$

Výsledek: ANO, NE, ANO, ANO, max. 2 body

VÝCHOZÍ OBRÁZEK K ÚLOZE 18



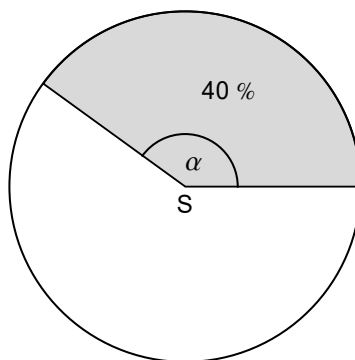
18 Jaká je velikost úhlu β ?

A) větší než $\frac{7}{9}\pi$, B) $\beta = \frac{7}{9}\pi$, C) $\beta = \frac{2}{3}\pi$, D) $\beta = \frac{5}{8}\pi$, E) menší než $\frac{5}{8}\pi$

Výsledek: E, 2 body

Ilustrační 2013**VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 12**

Plocha kruhové výseče tvoří 40% plochy kruhu.

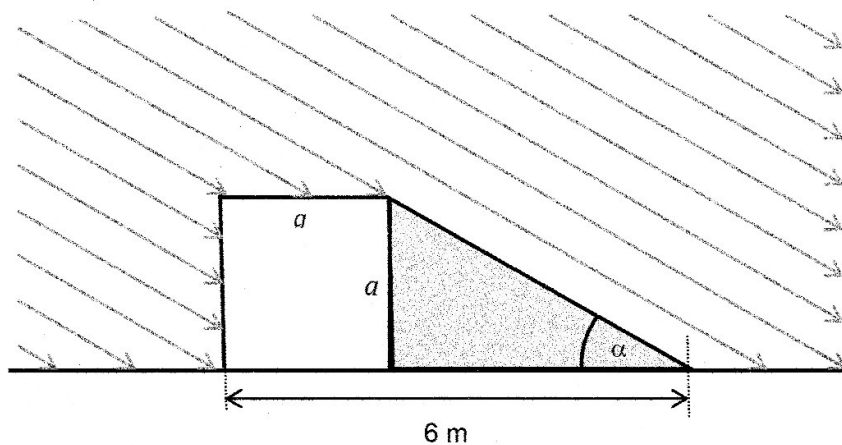


12 Určete středový úhel α kruhové výseče.

Výsledek: $\alpha = 144^\circ$, 1 bod

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 22

Na vodorovné podložce je položena bedna tvaru krychle s hranou délky a . Bedna osvětlená slunečním světlem vrhá stín na podložku. Směr slunečních paprsků svírá s podložkou úhel α . (Směr je rovnoběžný se dvěma stěnami krychle.)



22 Jak dlouhá je hrana krychle, jestliže je $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{3}$?

A) kratší než 2,4 m, B) 2,4 m, C) 2,5 m, D) 2,6 m, E) delší než 2,6 m

Výsledek: B, 2 body