

V úlohách 1, 2, 4.1, 4.2, 6, 7, 8 a 16 přepište do záznamového archu pouze výsledky.

1 bod

1 Vypočtěte tři pětiny z dvojnásobku čísla 15.

$$\frac{3}{5} \cdot 30 = \frac{3}{5} \cdot 30 = \underline{\underline{18}}$$

2 Doplňte do rámečku takové číslo, aby platila rovnost:

max. 2 body

2.1

$$11 \text{ hodin } 677 \text{ minut} - 9 \text{ hodin } 585 \text{ minut} = \boxed{94} \text{ minut}$$

2.2

$$28 \text{ m}^2 - \boxed{474} \text{ dm}^2 = \underbrace{2300 \text{ dm}^2 + 2300 \text{ cm}^2}_{23230 \text{ dm}^2}$$

V záznamovém archu uveďte čísla doplněná do rámečků.

Doporučení: Úlohy 3, 4.3 a 5 řešte přímo v záznamovém archu.

max. 4 body

3 Vypočtěte a výsledek zapište zlomkem v základním tvaru.

3.1

$$(6-4) \cdot \frac{11}{8} + \frac{3}{14} \cdot \frac{7}{6} = \cancel{2} \cdot \frac{11}{\cancel{8}_4} + \frac{3}{4} = \frac{11}{4} + \frac{3}{4} = \frac{14}{4} = \boxed{\frac{7}{2}}$$

3.2

$$\frac{\frac{2 \cdot 3}{6} - \frac{4}{2 \cdot 3}}{\frac{2+3}{6}} = \frac{\frac{6}{6} - \frac{4}{6}}{\frac{5}{6}} = \frac{\frac{2}{6}}{\frac{5}{6}} = \boxed{\frac{2}{5}}$$

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

max. 4 body

4 Zjednodušte (výsledný výraz nesmí obsahovat závorky):

4.1

$$(3a - 2) \cdot (-2a) = \underline{-6a^2 + 4a}$$

4.2

$$(3x - 4)^2 = \underline{9x^2 - 24x + 16}$$

4.3

$$(2 + n) \cdot (3n - 3) + (3n - n) \cdot 2 - n \cdot (3 - 5) = 6n - 6 + 3n^2 - 3n + 6n - 2n + 2n -$$
$$= \underline{3n^2 + 9n - 6}$$

V záznamovém archu uveďte pouze v podúloze 4.3 celý postup řešení.

max. 4 body

5 Řešte rovnici:

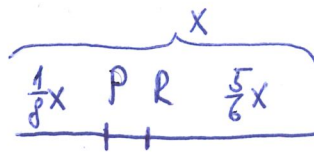
5.1

$$\frac{6}{10} = \frac{3}{5} \quad \Rightarrow \quad \frac{12}{10} = \frac{4}{5}$$
$$0,6x - \frac{1}{2} = 1,4x + 1,5 \quad \frac{3}{2}$$
$$\frac{3}{5}x - \frac{1}{2} = \frac{4}{5}x + \frac{3}{2} \quad | -\frac{4}{5}x + \frac{1}{2} \quad \frac{3}{2} + \frac{1}{2} = \frac{4}{2} = 2$$
$$-\frac{4}{5}x = 2 \quad | \cdot (-5); :(-4)$$
$$\boxed{X = -\frac{10}{4} = -2,5}$$

5.2

$$\frac{3 - 2y}{3} = \frac{1 - 2y}{4} + \frac{y + 3}{6} \quad | \cdot 12$$
$$4(3 - 2y) = 3(1 - 2y) + 2(y + 3)$$
$$12 - 8y = 3 - 6y + 2y + 6$$
$$-4y = -3$$
$$\boxed{y = \frac{3}{4} = 0,75}$$

V záznamovém archu uveďte v obou částech úlohy celý postup řešení (zkoušku nezapisujte).



VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 6

Všichni chlapci atletického oddílu se seřadili do zástupu podle velikosti. Před Petrem stála jedna osmina celkového počtu chlapců. Hned za Petrem stál jeho bratr Radek a za Radkem ještě pět šestin celkového počtu chlapců.

(CZVV)

max. 4 body

6 Neznámý celkový počet chlapců atletického oddílu označte x .

6.1 V závislosti na veličině x vyjádřete počet chlapců, kteří stáli před Petrem.

$$\frac{1}{8}x = \frac{x}{8}$$

6.2 V závislosti na veličině x vyjádřete počet chlapců, kteří stáli za Petrem.

$$\frac{5}{6}x + 1$$

6.3 Vypočítejte celkový počet chlapců atletického oddílu.

48

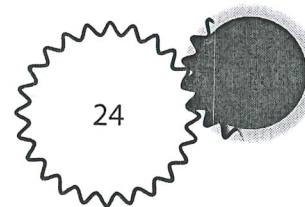
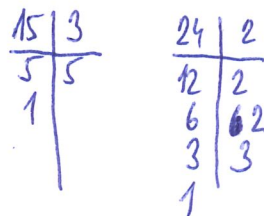
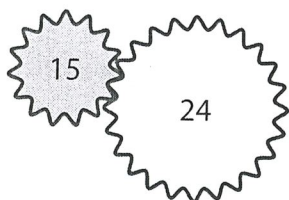
$$\begin{aligned} \frac{1}{8}x + 2 + \frac{5}{6}x &= x & | \cdot 24 \\ 3x + 48 + 20x &= 24x \\ x &= 48 \end{aligned}$$

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 7

Na obrázku jsou sestaveny dvě různé dvojice ozubených koleček.

Šedé kolečko má 15 zubů a obě bílá kolečka 24 zubů.

Černé kolečko, které má méně zubů než bílé, se za každých 5 sekund otočí třikrát.



(CZVV)

$$m(15, 24) = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 = 120$$

max. 4 body

7

7.1 Pro první dvojici koleček určete, kolikrát se musí otočit šedé kolečko, než se poprvé obě kolečka vrátí do výchozí polohy.

$$m(15, 24) = 120$$

7.2 Určete, kolikrát se černé kolečko otočí za 5 minut.

7.3 Ve druhé dvojici koleček se obě kolečka vrátí do výchozí polohy poprvé po dvou otáčkách bílého kolečka.

Vypočítejte, kolik zubů má černé kolečko.

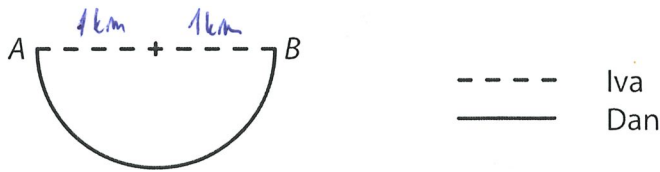
4.1. $m(15, 24) = 120$; $120 : 15 = 8x$ (SEDE)

4.2. $60 \uparrow 5s \dots 3 \uparrow 60$
 $300s = x$
 $x = 180x$

$4 \cdot 3$ $2 \cdot 24 = 48$
 16 zubů? $m(24, ?) = 48$
 $48 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$
 $24 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$
 $16 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

Z místa A do místa B šla Iva přímou cestou dlouhou 2 km. Dan šel z místa A do místa B vycházkovou trasou, která má tvar půlkružnice.



(CZVV)

$$\text{Dan: } \sigma = \frac{2\pi r}{2} = \pi r = 3,14 \cdot 1 = 3,14 \text{ km}$$

max. 2 body

8

8.1 **Vypočtete**, kolikrát delší byla cesta Dana než cesta Ivy.

(Výsledek zaokrouhlete na setiny.)

$$3,14 : 2 = 1,57 \times$$

8.2 **Vypočtete**, o kolik kilometrů více ušel Dan než Iva.

(Výsledek zaokrouhlete na setiny km.)

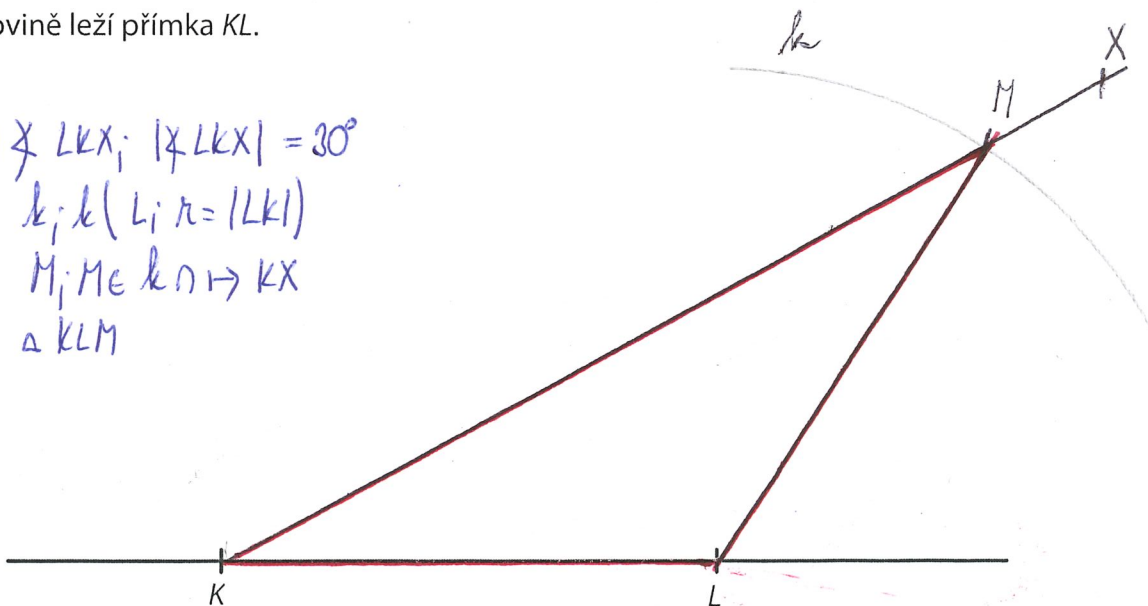
$$3,14 - 2 = 1,14 \text{ km} - \text{ } \underline{\underline{1,14 \text{ km}}}$$

Doporučení pro úlohy 9 a 10: Rýsujte přímo do záznamového archu.

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V rovině leží přímka KL.

- 1) $\sphericalangle LKX; |\sphericalangle LKX| = 30^\circ$
- 2) $k; k(L; r = |LK|)$
- 3) $M; M \in k \cap \rightarrow KX$
- 4) $\triangle KLM$



(CZVV)

max. 2 body

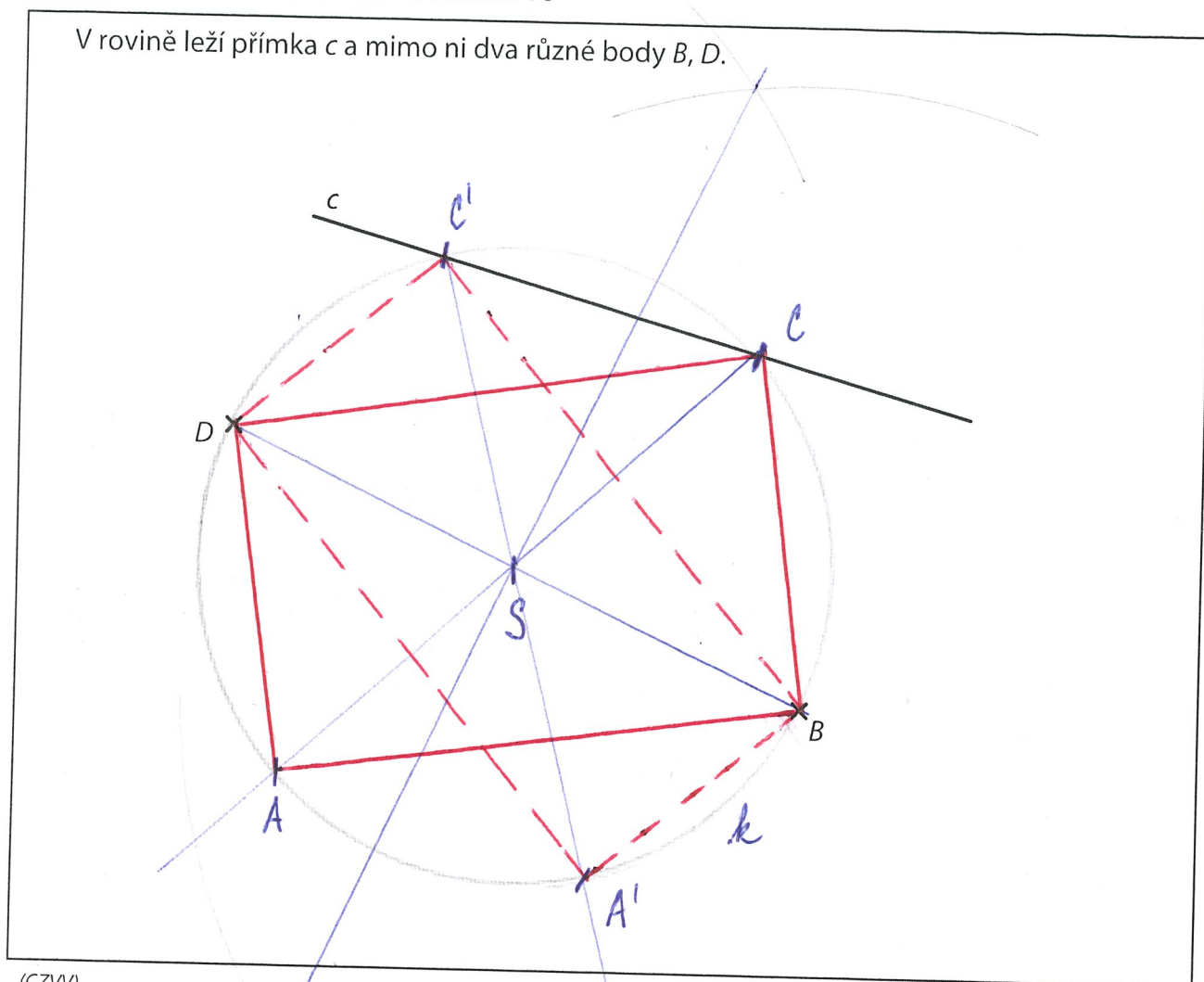
9 Body K, L jsou vrcholy trojúhelníku KLM. Velikost úhlu LKM je 30° . Vzdálenost bodu L od bodu K je stejná jako vzdálenost bodu L od bodu M.

Sestrojte jeden trojúhelník KLM.

V záznamovém archu obtáhněte celou konstrukci **propisovací tužkou** (čáry i písmena).

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

V rovině leží přímka c a mimo ni dva různé body B, D .



(CZVV)

max. 3 body

- 10 Body B, D jsou vrcholy obdélníku $ABCD$. Vrchol C obdélníku $ABCD$ leží na přímce c .
- 10.1 **Sestrojte a označte** písmenem chybějící vrchol C obdélníku $ABCD$.
- 10.2 **Sestrojte a označte** písmenem chybějící vrchol A obdélníku $ABCD$ a obdélník **narýsujte**.

Najděte všechna řešení.

V **záznamovém archu** obtáhněte celou konstrukci **propisovací tužkou** (čáry i písmena).

- 1) $S; S$ je střed BD
- 2) $k; k(S; r = |SD|)$ -- kružnice opsaná obdélníku
- 3) $C; CE \perp c$
 $C'; C'E \perp c$
- 4) $\rightarrow CS; \rightarrow C'S$
- 5) $A; AE \perp \rightarrow CS$
 $A'; A'E \perp \rightarrow C'S$
- 6) $\square ABCD, \square A'BC'D$

VÝCHOZÍ TEXT A TABULKA K ÚLOZE 11

Škola má dvě deváté třídy (9. A a 9. B).

V 9. A je třikrát více chlapců než dívek a celkem je v této třídě 24 žáků.

Počet všech žáků 9. B je o třetinu větší než počet všech žáků 9. A.

V 9. B je poměr počtu dívek a počtu chlapců (v uvedeném pořadí) 3 : 5.

	Dívky	Chlapci	Celkem
9. A	6	18	24
9. B	12	20	32
Celkem	18	38	56

9. A

$$\begin{array}{l} D \dots x \dots 6 \\ Ch \dots 3x \dots 18 \\ \hline \text{Celkem } 24 \\ x + 3x = 24 \\ x = 6 \end{array}$$

(CZVV)

max. 4 body

11 Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (11.1–11.3), zda je pravdivé (A), či nikoli (N).

11.1 V 9. A je poměr počtu dívek a počtu chlapců (v uvedeném pořadí) 1 : 2.

A	N
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

11.2 Celkový počet dívek z obou 9. tříd je stejný jako počet chlapců v 9. A.

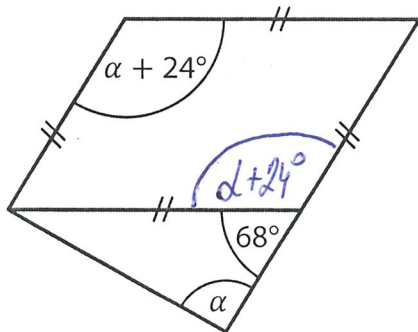
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------

11.3 V 9. B je počet dívek o 8 menší než počet chlapců.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------

9. B, Počet žáků: $24 + \frac{1}{3} \cdot 24 = 32 \rightarrow 3:5 = 3d \dots 32$
 $1d \dots 4$
 $dívky \dots 3 \cdot 4 = 12$
 $chlapani \dots 5 \cdot 4 = 20$

VÝCHOZÍ OBRÁZEK K ÚLOZE 12



$$\begin{array}{l} \alpha + 24^\circ + 68^\circ = 180^\circ \\ \alpha = 88^\circ \Rightarrow \text{A} \end{array}$$

(CZVV)

2 body

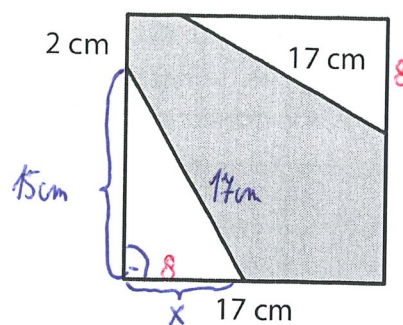
12 Jaká je velikost úhlu α ?

Velikosti úhlů neměřte, ale vypočtěte.

- A) 88°
- B) 90°
- C) 92°
- D) 94°
- E) jiná velikost

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 13

Čtverec se stranou délky 17 cm je rozdělen na šedý šestiúhelník a dva shodné bílé trojúhelníky. Nejdelší strana bílého trojúhelníku má délku 17 cm. Nejkratší strana šedého šestiúhelníku měří 2 cm.



(CZVV)

13 Jaký je obsah šedého šestiúhelníku?

2 body

- A) 127 cm²
- B) 144 cm²
- C) 169 cm²
- D) 177 cm²
- E) jiný obsah

$$x^2 = 17^2 - 15^2 = 289 - 225 = 64$$

$$x = 8 \text{ cm}$$

$$S_{\square} = 17^2 = 289 \text{ cm}^2$$

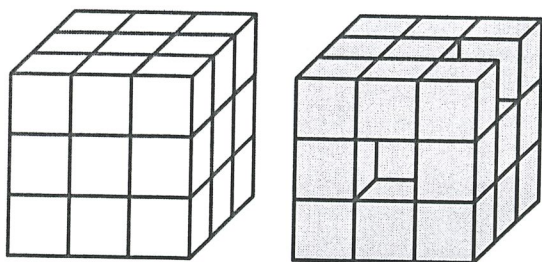
$$S_{\Delta} = \frac{8 \cdot 15}{2} = 60 \text{ cm}^2$$

$$S = S_{\square} - 2 \cdot S_{\Delta}$$

$$S = 289 - 2 \cdot 60 = 289 - 120 = 169 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{C}$$

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14

Krychle byla slepena z 27 malých bílých krychliček o hraně délky 2 cm. Dvě malé krychličky jsme odstranili, a vzniklo tak nové těleso. Všechny dostupné plochy nového tělesa jsme obarvili na šedo (i zespu).



(CZVV)

14 Jaký je celkový obsah šedých ploch nového tělesa?

2 body

- A) menší než 236 cm²
- B) 236 cm²
- C) 240 cm²
- D) 244 cm²
- E) větší než 244 cm²

Původní krychle : 6 stěn po 9 čtverečcích \Rightarrow 54 čtverečce

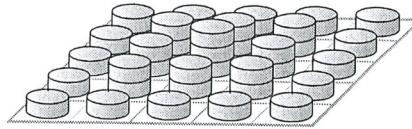
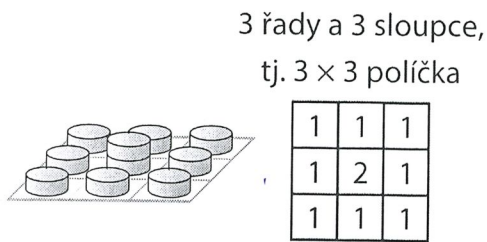
Nová : v přední stěně přibudou 4 čtverece
v horní části přibudou 2 čtverece \Rightarrow
(4 přibudou, ale 2 ubudou)

\Rightarrow celkem máme 54 + 4 + 2 = 60 čtverečků \Rightarrow

$\Rightarrow 60 \cdot 2 \cdot 2 = 240 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{C}$

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 16

Na čtvercovou desku s **lichým počtem políček** rozmístíme žetony obdobným způsobem jako na obrázku a rozmístění a počty žetonů zaznameneáme do tabulky.



5 x 5 políček

1	1	1	1	1
1	2	2	2	1
1	2	3	2	1
1	2	2	2	1
1	1	1	1	1

Následující kroky popisují, jak rozmístíme žetony na čtvercovou desku.

První krok:

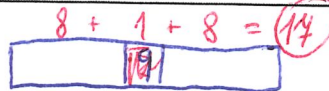
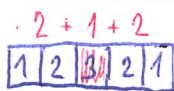
Na každé políčko po obvodu desky položíme 1 žeton.

Následující kroky:

Vybereme vždy všechna prázdná políčka, která bezprostředně sousedí s obsazenými políčky, a na každé z nich položíme o 1 žeton více, než jsme pokládali na jednotlivá políčka v předchozím kroku.

Největší počet žetonů tak bude na prostředním políčku desky.

(CZVV)



16

max. 4 body

16.1 Čtvercová deska má na prostředním políčku 9 žetonů.

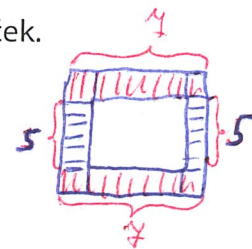
Určete, kolik políček je v každé řadě této čtvercové desky.

16.2 Žetony rozmístíme na čtvercovou desku, která má 9×9 políček.

Určete počet všech políček, na nichž leží právě 2 žetony.

$9 \times 9 \dots$ na obvodu 1 žeton $\Rightarrow 4 \times 4 \dots$ 2 žetony ne obvodu

$4+4+5+5 = 24$



16.3 Žetony rozmístíme na dvě čtvercové desky, z nichž jedna má 9×9 políček, druhá 11×11 políček.

Určete, o kolik více žetonů je na větší desce než na menší desce.

9×9 :

- 1. vrstva ... 9-9 žetonů
- 2. vrstva ... 7-7 žetonů
- 3. vrstva ... 5-5 žetonů
- 4. vrstva ... 3-3 žetonů
- 5. vrstva ... 1 žeton

11×11 :

- 1. vrstva ... 11×11 - rozdíl oba vrstev je
- 2. vrstva ... 9×9
- 3. vrstva ... 7×7
- 4. vrstva ... 5×5
- 5. vrstva ... 3×3
- 6. vrstva ... 1×1

$11^2 = 121$

ZKONTROLUJTE, ZDA JSTE DO ZÁZNAMOVÉHO ARCHU UVEDL/A VŠECHNY ODPOVĚDI.