

**1** Vypočtete, kolikrát je součet čísel 16 a 4 větší než druhá odmocnina ze součinu čísel 16 a 4.

**2** Vypočtete a výsledek запиšte zlomkem v základním tvaru.

2.1

$$(-3) \cdot \left(\frac{3}{4} - \frac{5}{6}\right)$$

2.2

$$\frac{\frac{\sqrt{25}}{\sqrt{2 \cdot 2}}}{\frac{3 \cdot (3^2 - 2 \cdot 2)}{\sqrt{5^2 - 4^2}}} =$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

**3**

3.1

Do rámečků doplňte taková čísla, aby platila rovnost:

$$(a + [?])^2 = a^2 + 18a + [?]$$

3.2

Upravte na co nejjednodušší tvar bez závorek:

$$2 - (n + 2) \cdot (-n) + (3 - n) \cdot (n + 1) =$$

**3.3** Upravte a výsledný výraz rozložte na součin pomocí vzorce:

$$x \cdot (18 - x) + 9 \cdot (16 - 2x) =$$

**4** Řešte rovnici:

4.1

$$7 \cdot \left(\frac{4}{7} - \frac{x}{10}\right) - 5 \cdot \left(\frac{x}{25} - \frac{16}{5}\right) = \frac{1}{10}x$$

4.2

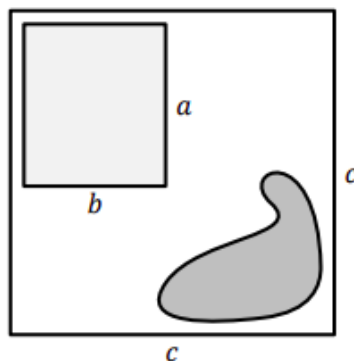
$$y - (y + 5) \cdot 0,1 = 0,9y + 0,5$$

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 5

Na obrázku je plánec pozemku, na kterém se nachází dům a rybníček.

Pozemek má tvar čtverce s délkou strany  $c=30$  m. Světle šedý obdélník představuje půdorys domu a tmavší obrazec představuje rybníček.

Půdorys domu má **pětkrát menší obsah**, než je celková rozloha pozemku.



(CZVV)

**5**

**5.1** Délka domu  $a$  je rovna polovině délky strany pozemku  $c$ .

Určete šířku domu  $b$ .

**5.2** Rozloha rybníčku představuje 18 % celkové rozlohy pozemku.

Vypočtete v  $m^2$  rozlohu volné části pozemku, na níž není ani dům, ani rybníček.

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 6

Zahradní sud má tvar rotačního válce. Dno sudu má obsah  $1\,500\text{ cm}^2$ .

(CZVV)

**6**

**6.1** Při dešti stoupla hladina vody v sudu o 10 mm.

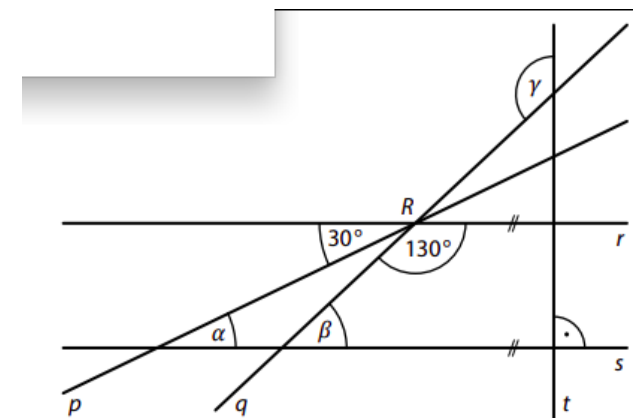
Vypočtete, kolik litrů vody přibýlo v sudu během tohoto deště.

**6.2** Při silném lijáku v sudu přibýly 3 litry vody.

Vypočtete, o kolik mm stoupla hladina vody v sudu během tohoto silného lijáku.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 7

V rovině leží přímky  $p$ ,  $q$ ,  $r$ , které se protínají v bodě  $R$ , a přímky  $s$ ,  $t$ , pro které platí:  $s \parallel r$ ,  $s \perp t$ .



(CZVV)

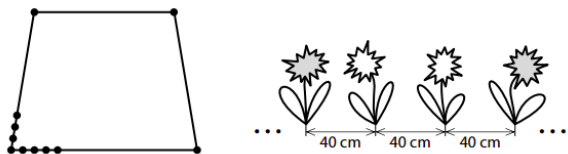
## 7 Vypočtete ve stupních velikost úhlu

7.1  $\alpha$ ,7.2  $\beta$ ,7.3  $\gamma$ .

Velikosti úhlů neměřte, ale vypočtete (obrázek je pouze ilustrativní).

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

Záhon v parku má tvar čtyřúhelníku, jehož tři strany jsou stejně dlouhé. Každá z těchto tří stran je o čtvrtinu kratší, než je čtvrtá strana čtyřúhelníku. Po obvodu záhonu je ve stejných rozestupech vysázeno celkem 65 rostlin, z nichž je po jedné rostlině i v každém rohu záhonu. Rozestupy mezi rostlinami měří 40 cm.



(CZVV)

## 8

8.1 Vypočtete v metrech obvod záhonu.

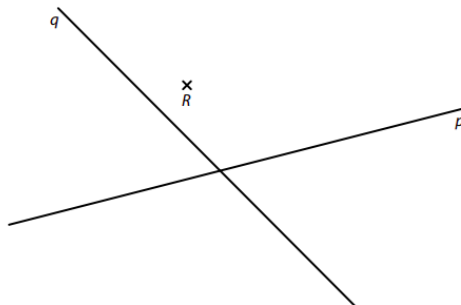
8.2 Určete, o kolik se liší počet rostlin na nejdelší straně záhonu od počtu rostlin na protější straně záhonu.

8.3 Po obvodu záhonu se pravidelně střídají stejně početné skupinky červeně kvetoucích rostlin s dvojicemi bíle kvetoucích rostlin.

Určete nejmenší možný počet červeně kvetoucích rostlin po obvodu záhonu.

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V rovině leží různoběžky  $p$ ,  $q$  a bod  $R$ .



(CZVV)

## 9

9.1 Sestrojte osu většího úhlu, který svírají přímky  $p$ ,  $q$ , a označte ji písmenem  $o$ .

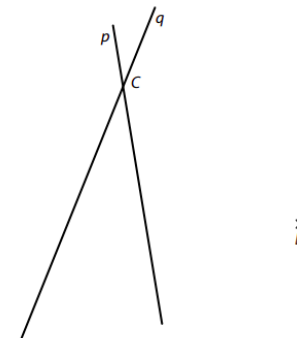
9.2

Na přímkách  $p$ ,  $q$  leží všechny čtyři vrcholy obdélníku  $KLMN$ . Bod  $R$  leží uvnitř strany  $MN$  tohoto obdélníku.

Sestrojte vrcholy obdélníku  $KLMN$ , označte je písmeny a obdélník **narýsujte**. V záznamovém archu obtáhněte celou konstrukci **propisovací tužkou** (čáry i písmena).

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

V rovině leží bod  $B$  a přímky  $p$ ,  $q$ , které se protínají v bodě  $C$ .



(CZVV)

## 10 Body B, C jsou vrcholy trojúhelníku ABC.

Na přímce  $p$  leží výška  $vc$  na stranu  $c$  a na přímce  $q$  leží těžnice  $tc$  na stranu  $c$  tohoto trojúhelníku. **Sestrojte** vrchol  $A$  trojúhelníku  $ABC$ , **označte** ho písmenem  $a$  trojúhelník **narýsujte**. V záznamovém archu obtáhněte celou konstrukci propisovací tužkou (čáry i písmena).

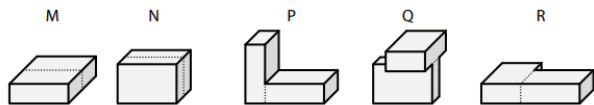
### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZKY K ÚLOZE 11

Základní kvádr má délky hran 1 cm, 2 cm a 3 cm.



Každé z následujících těles bylo slepeno ze dvou základních kvádrů.

Čtyřboké hranoly jsou označeny písmeny  $M$ ,  $N$  a další tělesa písmeny  $P$ ,  $Q$ ,  $R$ .



(CZVV)

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

**11.1** Součet délek všech hran jednoho základního kvádru je 24 cm.

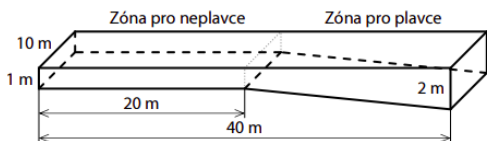
**11.2** Povrchy hranolů M a N se liší o 6 cm<sup>2</sup>.

**11.3** Všechna tři tělesa P, Q, R mají stejný povrch.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 12

Bazén má délku 40 metrů a šířku 10 metrů.

Hloubka bazénu není všude stejná (viz obrázek). V celé zóně pro neplavce je hloubka 1 m. Zóna pro plavce má šikmé dno a hloubka bazénu se v ní postupně zvětší z 1 m na 2 m.



(CZVV)

**12 Jaký je objem bazénu?**

- [A] 500 m<sup>3</sup>
- [B] 550 m<sup>3</sup>
- [C] 600 m<sup>3</sup>
- [D] 650 m<sup>3</sup>
- [E] jiný objem

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 13

U Pelhřimova se letos pořádaly dětské tábory ve dvou termínech. Počet nabízených míst byl v obou termínech stejný. Sešlo se celkem 375 přihlášek. V prvním termínu počet přihlášek překročil počet nabízených míst o pětinu, ve druhém termínu o 30 %.

(CZVV)

**13 Kolik přihlášek celkem muselo být kvůli nedostatku míst odmítnuto?**

- [A] 65 přihlášek
- [B] 75 přihlášek
- [C] 80 přihlášek
- [D] 85 přihlášek
- [E] jiný počet přihlášek

## VÝCHOZÍ TEXT A TABULKA K ÚLOZE 14

Test z matematiky psalo 20 žáků. Nejhorší známka byla 3. Počet jedniček a dvojek byl stejný. Aritmetický průměr známek všech žáků byl 1,8.

Známka	1	2	3	4	5
Počet žáků	?			0	0

(CZVV)

**14 Kolik žáků dostalo z testu známku 1?**

- [A] 5 žáků
- [B] 6 žáků
- [C] 7 žáků
- [D] 8 žáků
- [E] 9 žáků

**15 Přiřaďte ke každé úloze (15.1–15.3) odpovídající výsledek (A–F).**

**15.1** Při slavnostním zahájení soutěže nastoupilo na hřiště 10 družstev po 11 hráčích a všichni organizátoři soutěže. Dohromady tak nastoupilo 200 osob.

**Kolik procent osob nastoupených na hřišti tvořili organizátoři?**

**15.2** Soutěže se účastnilo 20 tříčlenných družstev. V každém z nich byl alespoň jeden muž a alespoň jedna žena. Družstev s jedním mužem bylo čtyřikrát více než družstev s jednou ženou.

**Kolik procent soutěžících tvořily ženy?**

15.3 Na atletickém přeboru soutěžil každý atlet právě v jedné ze tří disciplín. V hodu oštěpem soutěžilo 12 atletů. Skokanů bylo o 40 % méně než běžců, ale o 50 % více než oštěpařů.

Kolik procent všech soutěžících atletů tvořili běžci?

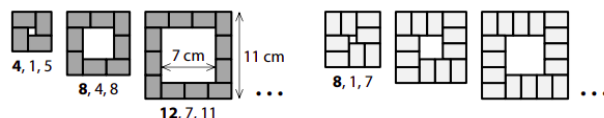
- [A] 40 %
- [B] 45 %
- [C] 50 %
- [D] 55 %
- [E] 60 %
- [F] více než 60 %

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 16

Vytváříme tmavé a světlé obrazce tvaru čtverce jako na obrázku.

Každý takový obrazec obsahuje jeden bílý čtverec obklopený pásem z několika shodných obdélníků. Každý obdélníček má rozměry 2 cm a 3 cm.

Obdélníčky jsou buď tmavé (na obrázku vlevo), nebo světlé (na obrázku vpravo) a jsou natočeny tak, že pás z tmavých obdélníků je vždy užší než pás ze světlých obdélníků.



Obrazec se popisuje třemi čísly. První číslo udává počet obdélníků v obrazci, další dvě čísla udávají v cm délku strany bílého čtverce v obrazci a délku strany celého obrazce.

(CZVV)

## 16

16.1 Délka strany tmavého obrazce je 20 cm.

Určete počet obdélníků v obrazci.

16.2 Délka strany tmavého i světlého obrazce je 23 cm.

Určete, o kolik se liší počet obdélníků v těchto dvou obrazech.

16.3 Tmavý i světlý obrazec mají stejný počet obdélníků, ale délky stran bílých čtverců v těchto obrazech se liší o 10 cm.

Určete počet obdélníků v tmavém obrazech.

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 1

Cena dětské vstupenky do muzea je rovna dvěma pětinám ceny vstupenky pro dospělého. Jeden dospělý se třemi dětmi zaplatil za vstupenky 330 korun.

(CZVV)

- 1 Vypočtete v korunách cenu jedné dětské vstupenky.
- 2 Vypočtete druhou odmocninu ze součinu smíšených čísel a  $6\frac{1}{4}$  a  $2\frac{7}{9}$ .

Výsledek zapište zlomkem v základním tvaru.

- 3 Vypočtete a výsledek zapište zlomkem v základním tvaru.

3.1

$$\left(\frac{11}{5} - \frac{11}{6}\right) : \left(-\frac{1}{3}\right) =$$

3.2

$$\frac{20 - \sqrt{4 \cdot 3^2}}{3 \cdot \sqrt{100 - 64}} : \frac{4 + 3}{4 \cdot 3} =$$

4

- 4.1 Upravte na co nejjednodušší tvar bez závorek:

$$x \cdot 3x - 2x \cdot 3 - (x - 3)^2 =$$

- 4.2 Upravte a výsledný výraz rozložte na součin vytknutím:

$$(2k)^2 - k \cdot (1 + 2k) =$$

- 4.3 Upravte na co nejjednodušší tvar bez závorek:

$$7a \cdot (a + 3) + 2 \cdot (1 - 3a) \cdot (a + 5) =$$

5

- 5.1 Řešte rovnici:

$$\frac{7}{12}x + 2 \cdot \left(\frac{3}{8}x - 1\right) = -3 \cdot \left(\frac{x}{9} + 1\right)$$

- 5.2 Řešte soustavu rovnic:

$$6x + y = 14$$

$$3x + 2y = 15$$

- 6 Číslo 231 lze rozložit na součin tří prvočísel  $a \cdot b \cdot c$ .

Určete

- 6.1 nejmenší z prvočísel  $a, b, c$ ,
- 6.2 součet všech tří prvočísel  $a+b+c$ ,
- 6.3 největší dvojčíferné číslo, které je dělitelem čísla 231.

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 7

Farmář prodával saláty za jednotnou cenu za kus a v průběhu tří dnů všechny saláty prodal.

První den prodal třetinu všech salátů, druhý den prodal o třetinu méně salátů než první den a třetí den prodal zbytek salátů.

(CZVV)

7

7.1 Za všechny prodané saláty utržil farmář celkem 5 400 korun.

Vypočtete, kolik korun utržil farmář za saláty prodané druhý den.

7.2 Počet všech salátů, které farmář prodal, označíme  $x$ .

Vyjádřete výrazem s proměnnou  $x$ , kolik salátů prodal farmář druhý den.

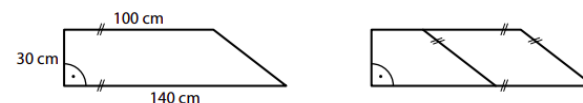
7.3 Třetí den prodal farmář 120 salátů.

Určete počet všech salátů, které farmář prodal.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

Velký pravoúhlý lichoběžník, jehož rozměry jsou uvedeny na obrázku vlevo, jsme jednou úsečkou rozdělili na menší lichoběžník a rovnoběžník (obrázek vpravo).

Oba tyto nové útvary (menší lichoběžník a rovnoběžník) mají stejný obvod.



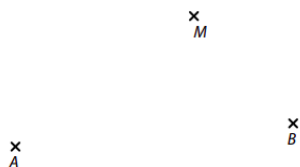
(CZVV)

## 8 Vypočtěte

- 8.1 v  $\text{cm}^2$  obsah velkého pravoúhlého lichoběžníku,  
 8.2 v cm obvod velkého pravoúhlého lichoběžníku,  
 8.3 v cm obvod rovnoběžníku.

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V rovině leží body A, B, M.



(CZVV)

## 9

Body A, B jsou vrcholy **rovnoramenného** trojúhelníku ABC.

Bod M je uvnitř tohoto trojúhelníku a leží na těžnici tc na stranu AB.

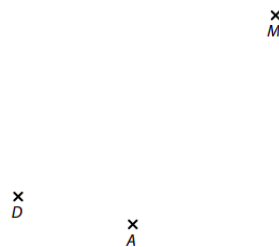
(Bod M není těžištěm trojúhelníku ABC.)

**Sestrojte** vrchol C trojúhelníku ABC, **označte** ho písmenem a trojúhelník **narýsujte**.

Najděte všechna řešení.

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

V rovině leží body A, D, M.



(CZVV)

## 10

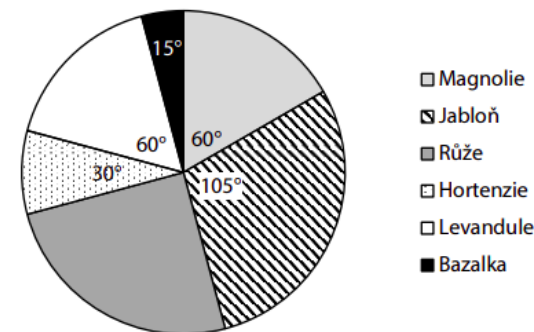
Body A, D jsou vrcholy rovnoběžníku ABCD.

Na polopřímce DM leží jedna z úhlopříček tohoto rovnoběžníku. Druhá úhlopříčka rovnoběžníku ABCD má stejnou délku jako úsečka DM.

**Sestrojte** vrcholy B, C rovnoběžníku ABCD, **označte** je písmeny a rovnoběžník **narýsujte**.

### VÝCHOZÍ TEXT A GRAF K ÚLOZE 11

V zahradě se pěstuje 6 druhů rostlin. Diagram udává, jakou část osázené plochy zahrady zabírají jednotlivé druhy rostlin. V každé části zahrady se pěstuje pouze jeden druh rostlin. Magnolie zabírají plochu o rozloze 20  $\text{m}^2$ .



V některých výsečích diagramu je uvedena velikost úhlu, který příslušnou výseč vymezuje.

(CZVV)

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

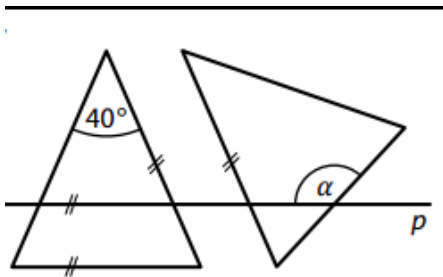
11.1 Jabloně zabírají o  $15 \text{ m}^2$  větší plochu, než zabírají magnolie.

11.2 Levandule a bazalka dohromady zabírají 1,5krát větší plochu než hortenzie.

11.3 Růže zabírají plochu menší než  $30 \text{ m}^2$ .

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 12

V rovině leží dva **shodné rovnoramenné** trojúhelníky a přímka  $p$  rovnoběžná se základnou jednoho z nich. Druhý trojúhelník má právě jedno rameno rovnoběžné s ramenem prvního trojúhelníku.



(CZVV)

## 12 Jaká je velikost úhlu $\alpha$ ?

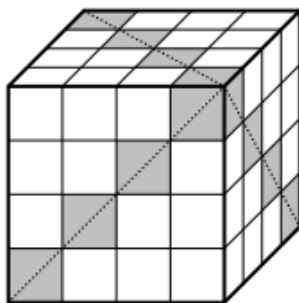
Velikosti úhlů neměřte, ale vypočtete (obrázek je pouze ilustrativní).

- [A]  $160^\circ$
- [B]  $140^\circ$
- [C]  $130^\circ$
- [D]  $110^\circ$
- [E] jiná velikost

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 13

Ze shodných bílých a šedých krychliček byla sestavena krychle tak, že v každé řadě i v každém sloupci jsou 4 krychličky.

Šedé krychličky byly umístěny vždy podél jedné ze dvou úhlopříček každé stěny krychle (viz obrázek). Všechny zbývající krychličky v krychli jsou bílé.



(CZVV)

## 13 Jaký je počet všech bílých krychliček v krychli?

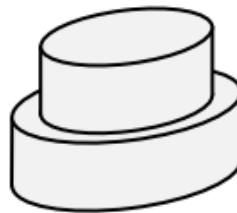
- [A] méně než 36
- [B] 36
- [C] 48
- [D] 54
- [E] 72

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14

Na výrobu dortu byly použity dvě různé formy tvaru rotačního válce.

Poloměr podstavy první formy je 8 cm a poloměr podstavy druhé formy je o čtvrtinu menší. Výška obou forem je stejná, a to 5 cm.

Dvoupatrový dort je složen z většího a menšího korpusu. Každý korpus má stejný objem jako forma, v níž byl upečen.



(CZVV)

## 14 Jaký je celkový objem obou korpusů dvoupatrového dortu?

- [A]  $350\pi \text{ cm}^3$
- [B]  $400\pi \text{ cm}^3$
- [C]  $450\pi \text{ cm}^3$
- [D]  $500\pi \text{ cm}^3$
- [E]  $550\pi \text{ cm}^3$

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 15

Na táboře bylo 80 dětí, 5 vedoucích a 4 instruktoři.

(CZVV)

## 15 Přiřaďte ke každé úloze (15.1–15.3) odpovídající výsledek (A–F).

15.1 Vedoucí si všechny děti rozdělili do stejně početných oddílů. Každý vedoucí pak měl na starost jeden oddíl.

Kolik procent všech dětí měl na starost jeden vedoucí?

15.2 Na táboře bylo mladších dětí o jednu třetinu méně než starších dětí.

O kolik procent bylo starších dětí více než mladších?

15.3 Děti z tábora se vydaly do lesa na borůvky. Šla čtvrtina všech chlapců a polovina všech dívek, tedy chlapců šlo do lesa o 4 méně než dívek.

Kolik procent všech dětí na táboře tvořily dívky?

- [A] 20 %
- [B] 25 %
- [C] 33 %
- [D] 40 %
- [E] 45 %
- [F] 50 %

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 16

Mírek a Zuzka odříkávali čísla následujícím způsobem: Mírek postupně odříkával všechna po sobě jdoucí přirozená čísla od 1 do 1 000. Za každým druhým číslem udělal krátkou pauzu, během níž Zuzka řekla součet posledních dvou čísel, které vyslovil Mírek.

Na začátku tedy zazněla čísla:

1, 2, 3, 3, 4, \*\* 7\*\*, 5, 6, 11, ...

(Tučně zapsaná čísla vyslovila Zuzka, ostatní čísla Mírek.)

(CZVV)

## 16

16.1 Určete číslo, které zaznělo mezi čísly 24 a 25.

16.2 Jako 90. v pořadí bylo vysloveno číslo C, které později zaznělo ještě jednou.

Určete číslo, které bylo vysloveno bezprostředně předtím, než podruhé zaznělo číslo C.

16.3 Určete největší číslo, které mezi prvními 150 vyslovenými čísly zaznělo dvakrát.



**1** Vypočtete, o kolik  $\text{cm}^2$  je plocha o obsahu  $0,2 \text{ m}^2$  větší než plocha o obsahu  $20 \text{ cm}^2$ .

**2** Vypočítejte:

2.1

$$(1,5^2 - 0,3^2) \div 6 =$$

2.2

$$\sqrt{\frac{2 \cdot 2^2}{3}} \cdot \sqrt{\frac{3}{2}} =$$

**3** Vypočítejte a výsledek запиšte zlomkem v základním tvaru.

Do záznamového archu uveďte u obou podúloh celý postup řešení.

3.1

$$0,2 - 0,2 \cdot \frac{5}{12} - \left(-\frac{7}{30}\right) =$$

3.2

$$\frac{\frac{1}{4} + \frac{1}{6}}{\frac{4}{9} - \frac{5}{6} \cdot \frac{2}{15}} =$$

**4**

4.1 Zjednodušte (výsledný výraz nesmí obsahovat závorky):

$$x^2 - (x - 2y) \cdot (x + 2y) =$$

4.2 Rozložte na součin podle vzorce:

$$(5n - 8) \cdot (-3n) + (4n - 3)^2 =$$

4.3 Zjednodušte a výsledek rozložte na součin vytýkáním:

$$7 \cdot 3 + 10 \cdot (a^2 + 10) - a \cdot (a + 66) =$$

**5** Řešte soustavu rovnic.

Do záznamového archu uveďte u obou podúloh celý postup řešení.

Zkoušku nazapisujte.

5.1

$$\frac{1}{5}y + \frac{1}{2} = 2 \cdot \left(y + \frac{1}{4}\right)$$

5.2

$$3x + \frac{3}{4}y = 1$$

$$3,5y + 3x = 6,5$$

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 6

Zahradník sázel na záhon sazenice. Sazenice salátů zasadil o 4 více než sazenic okurek.

Na záhoně čtvrtinu sazenic salátů zlikvidovali slimáci a šestina sazenic okurek uschla. Všechny ostatní sazenice se ujaly. Na záhoně se tak ujal stejný počet sazenic salátů a okurek.

**6** Určete,

6.1

kolik sazenic **salátů** zahradník **zasadil**,

6.2

kolik sazenic **okurek** se **ujalo**.

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 7

Stejné výrobky jsou po 12 kusech baleny do stejných krabic.

Na váhu se položily tři krabice, z nichž dvě byly plné, ale ve třetí krabici 5 výrobků chybělo.

Tyto tři krabice i s výrobky vážily dohromady 2 kg.

Když se z váhy odebraly obě plné krabice, display váhy ukazoval 480g.

**7** Vypočtete, jaká je hmotnost v gramech

7.1 jedné plné krabice,

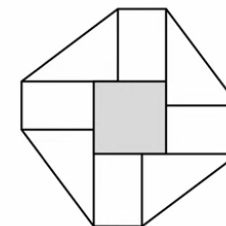
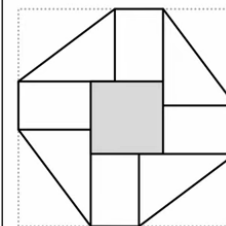
7.2 jednoho výrobku,

7.3 jedné prázdné krabice.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

Z rohů čtverce se stranou délky 27 cm se nejprve odstříhnou čtyři shodné trojúhelníky a poté se vykreslí ornament.

Ornament obsahuje jeden tmavý čtyřúhelník uprostřed, čtyři shodné bílé obdélníky a čtyři shodné bílé trojúhelníky, jejichž kratší strany mají délky 9 cm a 12 cm.



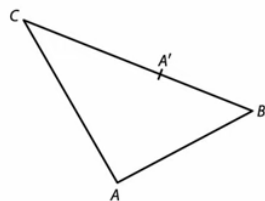
## 8 Vypočtete

8.1 v cm obvod ornamentu (zakresleného vpravo),

8.2 v cm<sup>2</sup> celkový obsah bílých ploch ornamentu (zakresleného vpravo),

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V rovině leží trojúhelník ABC, na jehož straně BC je umístěn bod A'.



**9** Bod A' je vrchol trojúhelníku A'B'C', který je obrazem trojúhelníku ABC ve středové souměrnosti se středem S.

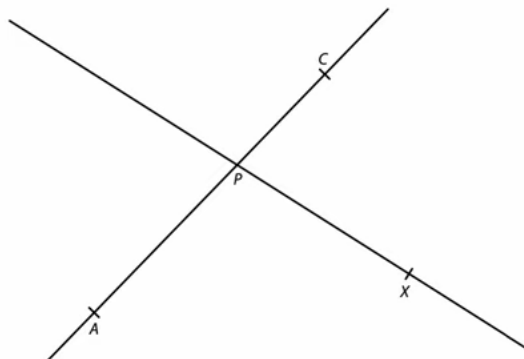
Sestrojte a označte písmenem střed souměrnosti S.

Sestrojte vrcholy B' a C' trojúhelníku A'B'C', označte je písmeny a trojúhelník narýsujte.

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

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

V rovině leží přímka AC a PX, které se protínají v bodě P.



**10**

Body A, C jsou vrcholy pravoúhlého lichoběžníku ABCD se základnami AB, CD a pravým úhlem při vrcholu D. Bod P je průsečík úhlopříček tohoto lichoběžníku. Vrchol D leží na přímce PX.

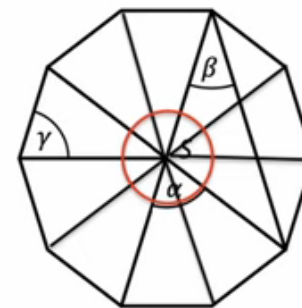
Sestrojte vrcholy B, D pravoúhlého lichoběžníku ABCD, označte je písmeny a lichoběžník narýsujte.

Najděte všechna řešení.

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

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 11

V náčrtku pravidelného desetiúhelníku se středem S jsou vyznačeny úhly  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ .



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

Úhly neměřte, náčrtek není přesný.

11.1  $\alpha = 72^\circ$

11.2  $\beta < 66^\circ$

11.3  $\gamma = \alpha$

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 12

Kytice byla svázána ze tří druhů květin: růží, chryzantém a static.

Růží a chryzantém dohromady je v kytici o 2 více než chryzantém a static dohromady. Počet růží ku počtu static je v poměru 5 : 4, počet static ku počtu chryzantém v poměru 2 : 3.

V tabulce je u každého druhu květin uvedena cena za jeden kus. Cena celé kytice se získá jako součet cen jednotlivých květin, z nichž byla kytice svázána.

Druh květiny	Cena za kus	Počet kusů v kytici
Růže	54 korun	
Chryzantéma	40 korun	
Statice	35 korun	

## 12 Kolik korun bude stát celá kytice?

- [A] 1090 korun
- [B] 1252 korun
- [C] 1280 korun
- [D] 1300 korun
- [E] jinou částku

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 13

Na čtvrtku papíru narýsujeme rovné čáry, které jsou rovnoběžné s jedním nebo s druhým okrajem čtvrtky. Čáry jsou nakresleny přes celou čtvrtku a rozdělují ji na několik částí.



Např. na obrázku rozděluje 6 rovných čar čtvrtku na 15 částí.

## 13 Jaký je nejmenší počet rovných čar, které rozdělí čtvrtku na 40 částí?

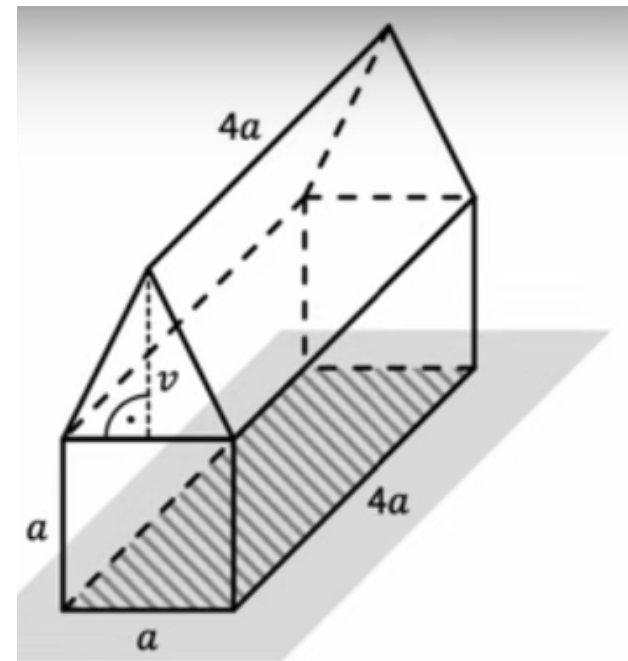
- [A] 11
- [B] 12
- [C] 13
- [D] 14
- [E] větší než 14

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14

Dřevěný domeček se skládá ze dvou kolmých hranolů a stojí na vodorovné podložce.

Plocha, kterou se domeček dotýká podložky, má obsah  $16 \text{ cm}^2$ .

V obrázku jsou označeny některé rozměry hranolů. Platí  $v = a$ .



## 14 Jaký je objem domečku?

- [A]  $42 \text{ cm}^3$
- [B]  $48 \text{ cm}^3$
- [C]  $56 \text{ cm}^3$
- [D]  $64 \text{ cm}^3$
- [E] jiný objem

## 15 Přiřaďte ke každé úloze (15.1-15.3) odpovídající výsledek (A-F).

15.1 Tři pětiny objemu nádoby jsou zaplněny vodou. Celou nádobu zaplníme po dolití dalších 14 litrů vody. (Nádoba nepřeteče.)

Jaký je objem nádoby?

15.2 Voda v v nádobě vyplňuje 55 % jejího objemu. Když z nádoby odebereme 12 litrů vody, bude zaplněna přesně čtvrtina objemu nádoby.

Jaký je objem nádoby?

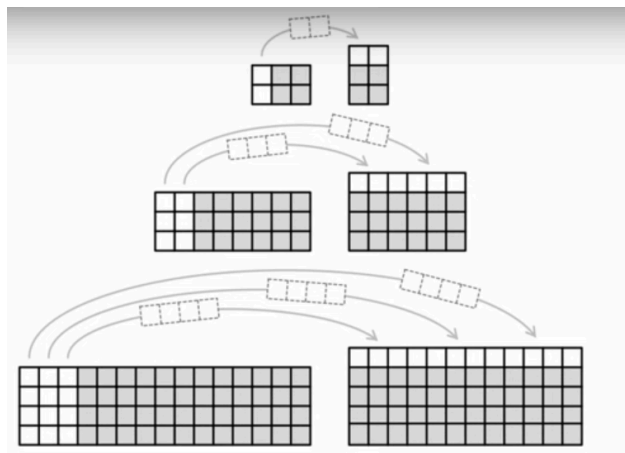
15.3

V každé ze tří stejných nádob je nalito jiné množství vody. V první nádobě vyplňuje voda 30 % jejího objemu a ve druhé nádobě 40 % objemu. Ve třetí nádobě je 19 litrů vody. Kdybychom vodu ze všech nádob rozdělili rovnoměrně, voda by v každé nádobě vyplnila dvě pětiny jejího objemu.

**Jaký je objem jedné nádoby?**

- [A] 30 litrů
- [B] 33 litrů
- [C] 35 litrů
- [D] 38 litrů
- [E] 40 litrů
- [F] jiný objem

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 16



Pro každou dvojici obdélníků sestavených ze stejného počtu čtverečků platí:

- Vyšší z obou obdélníků má vždy o jednu řadu čtverečků více než nižší obdélník.
- Vyšší obdélník vznikne z nižšího obdélníku přesunutím několika sloupců do horní řady.
- Počet přesunutých sloupců je vždy o 1 menší, než je počet řad v nižším obdélníku. Tedy z obdélníku se 2 řadami se přemístí 1 sloupec, z obdélníku se 3 řadami 2 sloupce, atd.

# 16

## 16.1

V jedné dvojici obdélníků má nižší obdélník 21 řad. V této dvojici určete počet sloupců ve vyšším obdélníku.

## 16.2

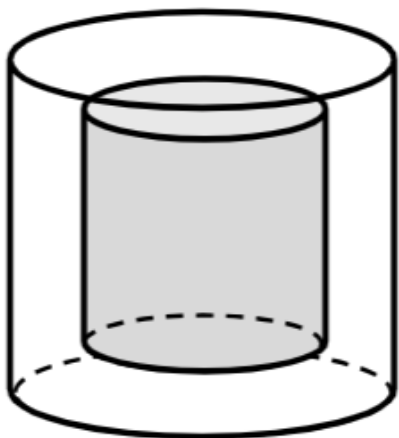
V jiné dvojici obdélníků má vyšší obdélník 110 sloupců. V této dvojici určete počet řad v nižším obdélníku.

**1** Pět švadlen, které šíjí oblečení, pracují stejným tempem. Tyto švadleny splní danou zakázku za 24 hodin.

Za jakou dobu splní o polovinu větší zakázku čtyři švadleny?

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 2

Skleněné těžítka má tvar rotačního válce s poloměrem podstavy 10 cm a výškou 12 cm. Vnější část těžítka je z čirého skla, uvnitř je část z modrého skla, která má také tvar rotačního válce, a to s poloměrem podstavy 5 cm a výškou 8 cm.



**2** Vypočítejte objem čirého skla v těžítku.

Výsledek zaokrouhlete na desítky  $\text{cm}^3$ . Pro výpočet použijte zaokrouhlenou hodnotu čísla  $\pi$  z tabulky na začátku testového sešitu.

**3** Vypočítejte a výsledek zapište zlomkem v základním tvaru.

Do záznamového archu uveďte u obou podúloh celý postup řešení.

3.1

$$\left(2 \div \frac{3}{2}\right) \div \frac{1}{2} + \left(\frac{5}{6} \div \frac{3}{4}\right) \div \frac{2}{3}$$

3.2

$$\frac{\frac{13}{10} - 1,4}{\frac{2}{15} + \frac{1}{6}}$$

**4** Proveďte úpravu výrazů.

4.1 Zjednodušte (výsledný výraz nesmí obsahovat závorky):

$$\left(a - \frac{a}{4}\right)^2 =$$

4.2 Rozložte na součin podle vzorce:

$$9a^2 - 16 =$$

4.3 Zjednodušte a výsledek rozložte na součin vytýkáním:

$$(c - 5) \cdot (2 - 3c) - (c - 2c) \cdot 3c - c \cdot 7 =$$

Do záznamového archu uveďte u podúlohy 4.3 celý postup řešení.

**5** Řešte rovnice.

Do záznamového archu uveďte u obou podúloh celý postup řešení.

Zkoušku nazapisujte.

5.1

$$-2 \cdot (x + 4) - 3 \cdot (x + 1)^2 = x \cdot (2 - 3x)$$

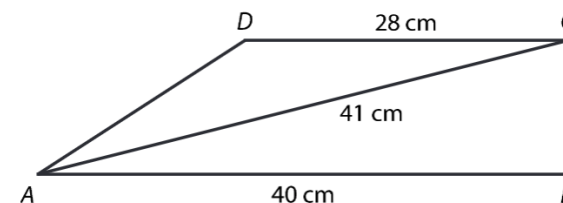
5.2

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

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 6

Pravoúhlý lichoběžník ABCD se základnami AB a CD má pravý úhel při vrcholu B.

Základna AB má délku 40 cm, základna CD délku 28 cm a úhlopříčka AC délku 41 cm.



**6**

6.1 Vypočítejte obsah lichoběžníku ABCD.

Výsledek uveďte v  $\text{cm}^2$ .

6.2 Vypočítejte délku ramene AD.

Výsledek uveďte v cm.

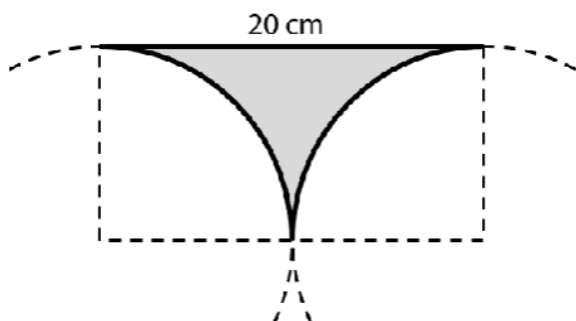
**7** Žáci třídy 8.B se dělí na dvě skupiny podle toho, zda chodí na němčinu nebo angličtinu. V obou skupinách je stejný počet žáků. Ve třídě je 14 chlapců a 5 z nich chodí na angličtinu. Na němčinu chodí 4 dívky.

7.1 Kolik dívek celkem chodí na angličtinu?

7.2 Kolik má třída 8.B celkem žáků?

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

Šedý obrazec je ohraničen úsečkou délky 20 cm a dvěma schodnými čtvrtkružnicemi.



V podúlohách 8.1 a 8.2 pro výpočet použijte zaokrouhlenou hodnotu čísla  $\pi$  z tabulky na začátku testového sešitu.

**8**

**8.1** Výpočítejte obsah šedého obrazce.

Výsledek uveďte v  $\text{cm}^2$  a zaokrouhlete ho na celé  $\text{cm}^2$ .

**8.2** Výpočítejte obvod šedého obrazce.

Výsledek uveďte v cm a zaokrouhlete ho na celé cm.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V rovině leží body C a S. Bod C je vrchol rovnostranného trojúhelníku ABC.

Bod S je středem strany AB.

C  
x

x  
S

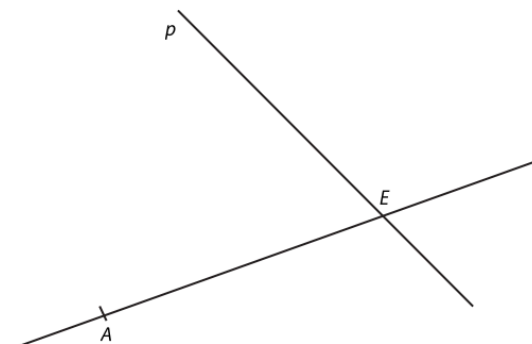
**9** Sestrojte vrcholy A,B rovnostranného trojúhelníku ABC a trojúhelník narýsujte.

V záznamovém archu obtáhněte celou konstrukci propisovací tužkou (všechny čáry, kružnice nebo jejich části i písmena).

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

V rovině leží přímka AE a přímka p procházející bodem E. Bod A je vrchol obdelníku ABCD.

Vrchol B leží na přímce AE a vrchol C na přímce p. Úhlopříčka BD obdelníku ABCD má stejnou délku jako úsečka AE.



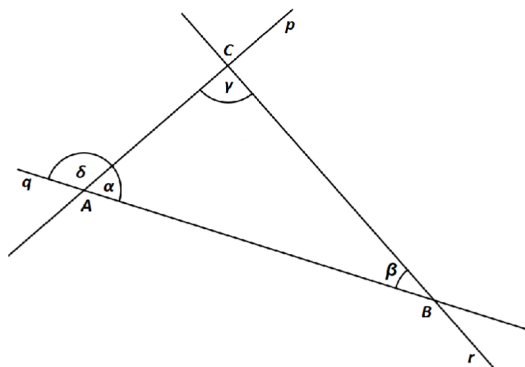
**10** Sestrojte vrcholy B,C,D obdelníku ABCD, označte je písmeny a obdelník narýsujte.

V záznamovém archu obtáhněte celou konstrukci propisovací tužkou (všechny čáry, kružnice nebo jejich části i písmena).

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 11

V rovině leží přímky p, q a r, jejichž průsečíky tvoří vrcholy trojúhelníku ABC.

Jsou dány úhly  $\beta = 23^\circ$  a  $\delta = 107^\circ$ .



### 11 Jaká je velikost rozdílu úhlů $\gamma - \alpha$ ?

Velikost úhlů neměřte, ale vypočítejte (obrázek je ilustrační).

- [A]  $10^\circ$
- [B]  $11^\circ$
- [C]  $12^\circ$
- [D]  $13^\circ$
- [E] jiná velikost

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 12

Obrazec je možné rozstříhat na 7 shodných rovnoramenných trojúhelníků.

Obvod jednoho takového trojúhelníku je 30 cm.

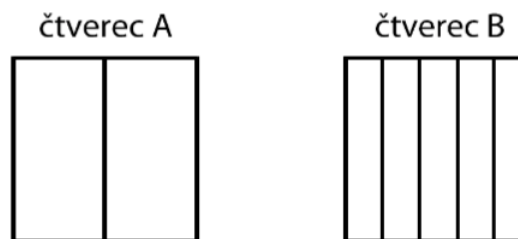


### 12 Jaký je obvod obrazce?

- [A] 55 cm
- [B] 60 cm
- [C] 66 cm
- [D] 72 cm
- [E] 90 cm

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 13

Máme shodné čtverce A a B. Čtverec A je rozdělen na dva shodné obdélníky, čtverec B na pět shodných obdélníků. Obvod jednoho ze dvou obdélníků ve čtverci A je o 6 cm větší než obvod jednoho z pěti obdélníků ve čtverci B.



### 13 Jaký je obvod jednoho ze čtverců A nebo B?

- [A] 40 cm
- [B] 72 cm
- [C] 80 cm
- [D] 96 cm
- [E] 128 cm

### 14 Vynásobíme-li neznámé číslo dvěma a odečteme-li od výsledku 135, získáme polovinu hodnoty neznámého čísla. Jaká je hodnota neznámého čísla?

- [A] 270
- [B] 170
- [C] 135
- [D] 90
- [E] jiný výsledek

### 15 Půdorys domu má tvar obdélníku. Šířka domu je 10 metrů. V plánu je tato šířka vyznačena úsečkou o délce 10 cm. Délka domu je v plánu zakreslena jako úsečka o délce 2 dm. Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (15.1-15.3), zda je pravdivé (A), či nikoliv (N).

15.1 Měřítko plánu je 1:1 000.

15.2 Skutečná délka domu je 20m.

15.3 Obsah obdélníku na plánu a obsah půdorysu domu jsou v poměru 1:100.

### 16 Přiřaďte ke každé úloze (16.1-16.3) odpovídající výsledek (A-F).

16.1 Pan Novák si vypůjčil 20 000 Kč na jeden rok. Po roce vrátí věřiteli vypůjčenou částku, a navíc mu zaplatí úrok ve výši 13,5% z vypůjčené částky.

Kolik korun celkem věřiteli vrátí?

16.2 Paní Dlouhá na začátku roku vložila do banky 1 000 000 Kč s roční úrokovou sazbou 2,5%. Výnosy z úroků jsou zdaněny srážkovou daní.

Kolik korun získá paní Dlouhá navíc ke svému vkladu za jeden rok, bude-li jí odečtena daň z úroků 15%?

**16.3 Kolo v obchodě stálo 20 000 Kč. Nejdříve bylo zlevněno o 10% z původní ceny, po měsíci bylo zdraženo o 10% z nové ceny.**

**Jaká byla výsledná cena kola po zlevnění i zdražení?**

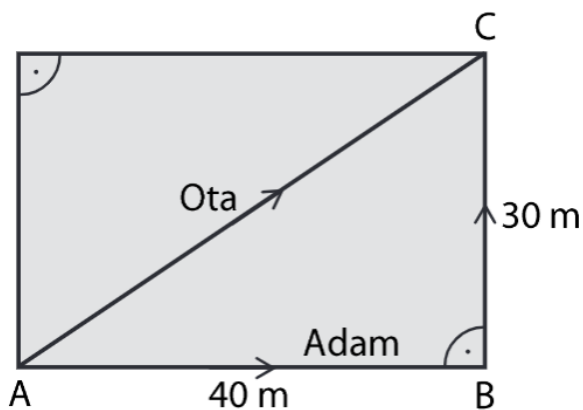
- [A] 22 700 Kč
- [B] 21 350 Kč
- [C] 21 250 Kč
- [D] 20 000 Kč
- [E] 19 800 Kč
- [F] jiný výsledek



- 1** Josef má délku kroku 75 cm,  
Nad'a má krok dlouhý 60 cm.  
Josef i Nad'a každý ušli 10 000 kroků.  
O kolik kilometrů ušel Josef více než Nad'a?

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 2

Adam a Ota jsou z místa A do místa C. Každý jde jinou cestou tak, jak je vyznačeno na obrázku. Adam jde z místa A do místa C po rovných silnicích přes místo B. Ota jde zkratkou přímo z A do C.



- 2** O kolik procent je Adamova cesta delší než cesta, kterou jde Ota?
- 3** Vypočítejte a výsledek запиšte zlomkem v základním tvaru.

Do záznamového archu uveďte u obou podúloh celý postup řešení.

3.1

$$\left(\frac{3}{4} + \frac{4}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3} - \frac{6}{5}\right)$$

3.2

$$\frac{\frac{5}{9} - \frac{3}{2} \div \frac{3}{5}}{\frac{2}{3} + \frac{1}{6} - \frac{7}{12}}$$

4

4.1 Umocněte:

$$(-3 - 2x)^2 =$$

4.2 Upravte a rozložte na součin podle vzorce:

$$6400 - (x^2 - 3600) =$$

4.3 Zjednodušte a výsledek rozložte na součin vytýkáním:

$$(3x + 1)^2 - x \cdot 7x - (2x - 5) \cdot (x + 4) =$$

Do záznamového archu uveďte u podúlohy 4.3 celý postup řešení.

**5** Řešte rovnice.

Do záznamového archu uveďte u obou podúloh celý postup řešení.

Zkoušku nazapíšte.

5.1

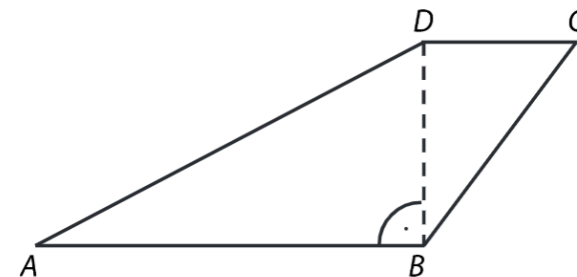
$$1,6 \div 2 - \frac{x}{2} = 3 \cdot 0,7x + 3,4$$

5.2

$$\frac{5 - 2y}{3} + \frac{y}{9} = \frac{3 - y}{6}$$

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 6

Čtyřúhelník ABCD je takový lichoběžník se základnami AB a CD, že úsečka BD je jeho výška. Pro délky stran platí  $|AD| = 17\text{ cm}$ ,  $|BD| = 18\text{ cm}$ , obsah trojúhelníku BCD je  $S = 24\text{ cm}^2$ .



6

6.1 Vypočítejte obsah lichoběžníku ABCD.

Výsledek uveďte v  $\text{cm}^2$ .

6.2 Vypočítejte obvod lichoběžníku ABCD.

Výsledek uveďte v cm.

**7** Petr sbírá modely aut. Druhý rok nasbíral o polovinu počtu modelů aut více, než které nasbíral první rok. Třetí rok nasbíral 72 modelů. Počet modelů, které Petr nasbíral v prvním roce, označte  $x$ .

7.1 V závislosti na veličině  $x$  vyjádřete, kolik modelů nasbíral Petr během druhého roku.

7.2 Vypočítejte, kolik modelů nasbíral Petr během prvního roku, pokud za tři roky nasbíral 217 modelů.

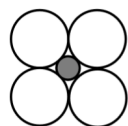
## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

Obrazce jsou tvořeny z velkých bílých a malých tmavých kruhů podle určitého pravidla. První obrazec tvoří jeden velký bílý kruh. Druhý obrazec tvoří čtyři bílé kruhy, jejichž středy tvoří vrcholy čtverce, a jeden tmavý kruh uprostřed. Každé dva sousední kruhy mají společný právě jeden bod. Třetí obrazec je sestaven za dodržení pravidla vytváření obrazců tak, že je tvoří devět bílých kruhů a čtyři kruhy tmavé. Daným způsobem sestavujeme další obrazce.

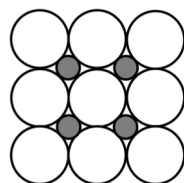
1. obrazec



2. obrazec



3. obrazec



...

**8**

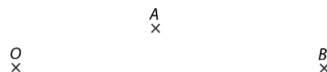
8.1 Kolik velkých bílých kruhů obsahuje osmý obrazec?

8.2 Kolikátý obrazec obsahuje 361 malých tmavých kruhů?

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V rovině jsou dány body  $A, B$  a  $O$ . Body  $A, B$  jsou vrcholy kosočtverce  $ABCD$ .

Vrchol  $C$  kosočtverce leží na přímce  $OA$ .



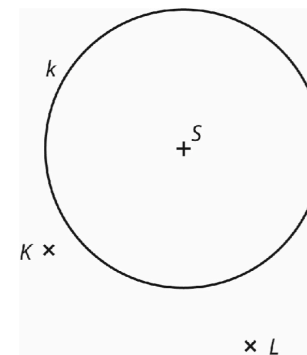
**9** Sestrojte kosočtverec  $ABCD$ .

V záznamovém archu obtáhněte celou konstrukci **propisovací tužkou** (všechny čáry, kružnice nebo jejich části i písmena).

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

V rovině je dána kružnice  $k$  se středem  $S$  a body  $K, L$ .

Body  $K, L$  jsou vrcholy rovnoramenného trojúhelníku  $KLM$  se základnou  $LM$ .



**10** Sestrojte rovnoramenný trojúhelník  $KLM$ , leží-li bod  $M$  na kružnici  $k$ .

Nalezněte všechna řešení.

V záznamovém archu obtáhněte celou konstrukci **propisovací tužkou** (všechny čáry, kružnice nebo jejich části i písmena).

**11** Hračka stála 250 korun. Nejdříve byla zdražena o 40 % oproti původní ceně, po měsíci pak byla zlevněna o 40 % z nové ceny. Kolik stála hračka po této dvojí úpravě cen?

- [A] 220 Kč
- [B] 210 Kč
- [C] 230 Kč
- [D] 250 Kč
- [E] 280 Kč

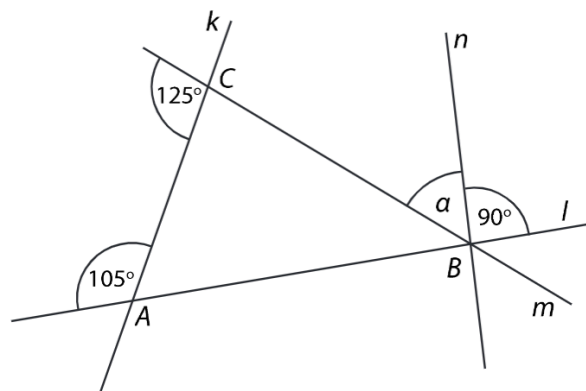
**12** Pekař na trhu prodával malé a velké koláčky. Velký koláček byl o polovinu dražší než malý koláček a stál 30 Kč. Velké koláčky prodal pekař všechny a utržil za ně 3 000 Kč. Desetinu malých koláčků neprodal a za prodané malé koláčky utržil 3 600 Kč.

Kolik pekař původně přivezl na trhu malých koláčků?

- [A] 100
- [B] 180
- [C] 200
- [D] 240
- [E] jiný počet

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 13

V rovině leží přímky  $k, l, m$  a  $n$ . Průsečíky přímek  $k, l$  a  $m$  tvoří vrcholy trojúhelníku  $ABC$ . Bodem  $B$  prochází také přímka  $n$ .



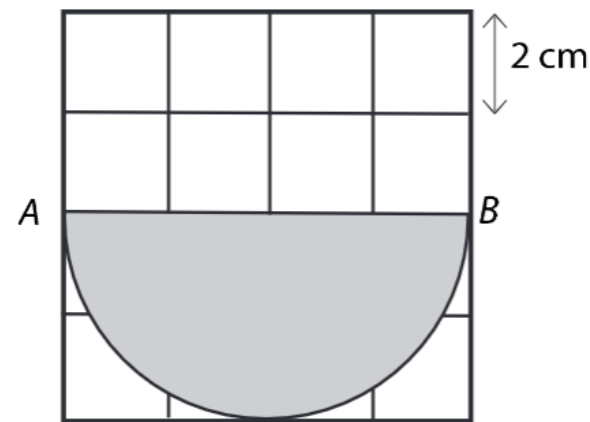
**13** Jaká je velikost úhlů  $\alpha$  ?

Velikost úhlů neměřte, ale vypočítejte (obrázek je ilustrační).

- [A] 55°
- [B] 50°
- [C] 45°
- [D] 40°
- [E] 35°

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14

Ve čtvercové síti je zakreslen šedý obrazec - půlkruh s průměrem  $AB$ . Body  $A$  a  $B$  leží v mřížových bodech. Délka strany čtverce ve čtvercové síti je 2 cm.



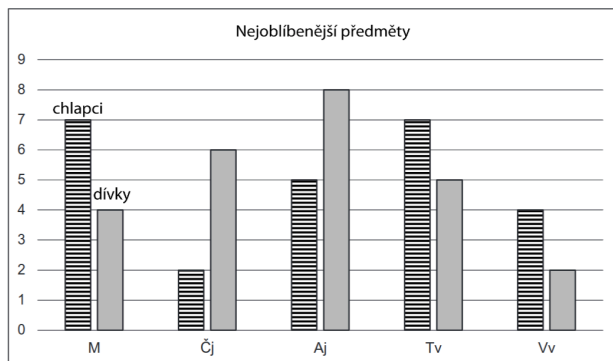
**14** Jaký je obsah šedé části?

Pro výpočet použijte zaokrouhlenou hodnotu čísla  $\pi$  z tabulky na začátku testového sešitu.

- [A] 20,28 cm<sup>2</sup>
- [B] 22,56 cm<sup>2</sup>
- [C] 24,56 cm<sup>2</sup>
- [D] 25,12 cm<sup>2</sup>
- [E] 30,24 cm<sup>2</sup>

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 15

Žáci 9. ročníku mezi sebou provedli statistický průzkum. Každý žák volil svou nejoblíbenější předmět, přičemž každý si zvolil právě jeden. Výsledky jsou zaznamenány v grafu.



## 15 Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (15.1-15.3), zda je pravdivé (A), či nikoliv (N).

15.1 V 9.ročníku je stejný počet dívek jako chlapců.

15.2 Český jazyk volilo více než 16 % všech žáků 9. ročníku.

15.3 Počet chlapců, kteří volili matematiku, je o 75 % větší než počet děvčat, která volila také matematiku.

## 16 Přiřaďte ke každé úloze (16.1-16.3) odpovídající výsledek (A-F).

16.1 Lyžařský pobyt stál celkem 7 000 Kč. Cena zahrnovala dopravu, ubytování a lístek na vlek. Doprava tvořila desítinu celkové ceny, 60 % ceny stálo ubytování.

Kolik procent ceny pobytu tvořila cena lístku na vlek?

16.2 Cena učebnice matematiky se snížila na částku 1 500 Kč z původních 2 000 Kč.

Kolik procent činila sleva?

16.3 Petr přivezl nemocnému kamarádovi dárek ze zahraničních zájezdu za 40 EUR. Celkem měl vyměněno 200 EUR.

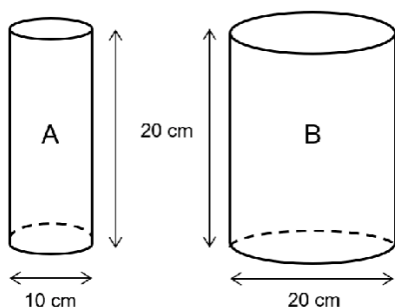
Kolik procent z vyměněných EUR tvořila cena dárku?

- [A] 15 %
- [B] 20 %
- [C] 25 %
- [D] 30 %
- [E] 40 %
- [F] jiný výsledek

- 1** Města Jihlava a Třebíč mají dohromady 86 200 obyvatel. Jihlava má o 16 000 obyvatel více. Kolik obyvatel má Třebíč?

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 2

Dvě válcové nádoby A a B mají stejnou výšku  $v = 20$  cm. Nádoba A má průměr podstavy  $d_1 = 10$  cm, nádoba B má průměr podstavy  $d_2 = 20$  cm. Nádoba A je naplněna až po okraj vodou, nádoba B je prázdná.



- 2** Do jaké výšky bude sahat voda v nádobě B, pokud všechnu vodu z nádoby A přelijeme do nádoby B?

Pro výpočet použijte zaokrouhlenou hodnotu čísla  $\pi$  z tabulky na začátku testového sešitu.

- 3** Vypočítejte a výsledek запиšte zlomkem v základním tvaru.

Do záznamového archu uveďte u obou podúloh celý postup řešení.

3.1

$$\frac{\frac{7}{5} + 3, 3 - \frac{1}{2}}{\frac{1}{15} + \frac{1}{3}} =$$

3.2

$$\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} : \frac{5}{6}\right) - \frac{7}{2} + \frac{3}{5} : \frac{3}{2} - 1 =$$

- 4** Proved'te úpravu výrazů.

4.1 Umocněte a zjednodušte.

Výsledek запиšte zlomkem v základním tvaru.

$$\left(\frac{b}{3} - 3b\right)^2 =$$

4.2 Upravte a výsledný výraz rozložte na součin pomocí vzorců:

$$5 - (1 - x^2) - x \cdot 2x =$$

4.3 Zjednodušte (výsledný výraz nesmí obsahovat závorky):

$$(c - 7) \cdot (c - 7) - (c - 5) \cdot 3c + c \cdot (c + c) =$$

Do záznamového archu uveďte u podúlohy 4.3 celý postup řešení.

- 5** Řešte rovnice.

Do záznamového archu uveďte u obou podúloh celý postup řešení. Zkoušku nezapisujte.

5.1

$$\left(x + \frac{1}{2}x\right) \cdot 2 = \left(x + \frac{1}{6}x\right) \cdot 2 + 6$$

5.2

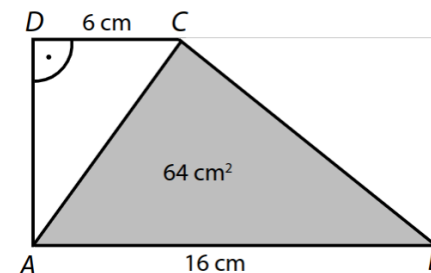
$$\frac{1}{2} \cdot (x + 2) - (x - 2)^2 = 6 - x^2$$

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 6

Pravoúhlý lichoběžník  $ABCD$  se základnami  $AB$  a  $CD$  a s pravým úhlem při vrcholu  $D$  je úhlopříčkou  $AC$  rozdělen na dva trojúhelníky  $ABC$  a  $ACD$ .

Pro délky stran platí:  $|AB| = 16$  cm,  $|CD| = 6$  cm.

Obsah trojúhelníku  $ABC$  je  $64$  cm<sup>2</sup>.



## 6

6.1 Vypočítejte výšku lichoběžníku  $ABCD$ .

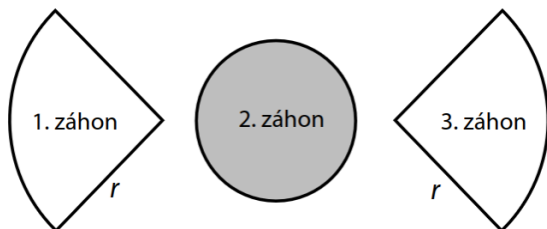
Výsledek uveďte v cm.

6.2 Vypočítejte obsah lichoběžníku  $ABCD$ .

Výsledek uveďte v cm<sup>2</sup>.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 7

V parku jsou 3 okrasné záhony. První a třetí záhon o stejné velikosti mají tvar čtvrtkruhu, druhý záhon má tvar kruhu. Každý ze tří záhonů má obsah 314 dm<sup>2</sup>.



7

V podúlohách 7.1 a 7.2 pro výpočet použijte zaokrouhlenou hodnotu čísla  $\pi$  z tabulky na začátku testového sešitu.

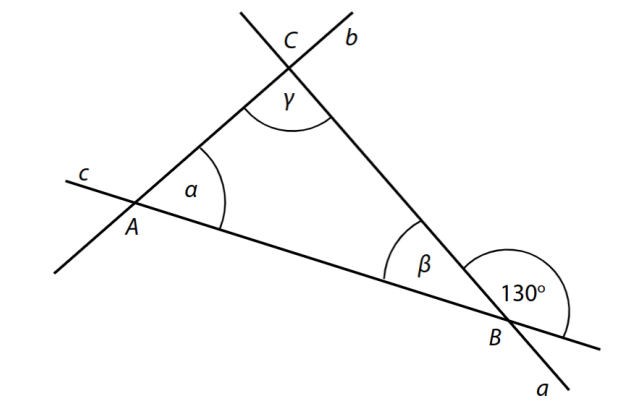
**7.1 Vypočítejte obvod druhého (kruhového) záhonu.**  
Výsledek uveďte v celých metrech.

**7.2 Vypočítejte poloměr  $r$  jednoho z čtvrtkruhových záhonů.**

Výsledek uveďte v celých metrech.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

Trojúhelník  $ABC$  je vymezen třemi různoběžkami  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Přímky  $a$  a  $c$  svírají úhel  $130^\circ$  a velikosti úhlů  $\alpha$  a  $\gamma$  jsou v poměru 2:3.



8

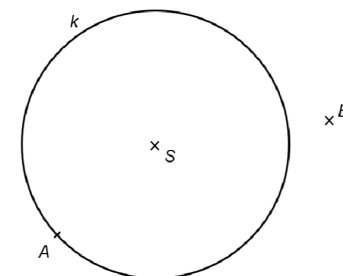
**8.1 Vypočítejte velikost vnitřního úhlu  $\gamma$  při vrcholu C.**

**8.2 Vypočítejte rozdíl  $\alpha - \beta$  vnitřních úhlů  $\alpha$  a  $\beta$ .**

Velikosti úhlů neměřte, ale vypočítejte (obrázek je ilustrační).

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

SV rovině leží bod E a kružnice  $k$  se středem S, která prochází bodem A. Bod A je vrchol pravouhlého lichoběžníku  $ABCD$  se základnami  $AB$  a  $CD$  a pravým úhlem při vrcholu A. Vrcholy C a D tohoto lichoběžníku leží na kružnici  $k$ , bod E je střed ramene  $BC$ .

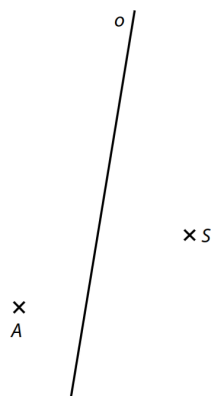


**9 Sestrojte zbývající vrcholy B, C a D lichoběžníku ABCD, označte je písmeny a lichoběžník narýsujte.**

V záznamovém archu obtáhněte celou konstrukci **propisovací tužkou** (všechny čáry, kružnice nebo jejich části i písmena).

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

V rovině je dána přímka  $o$  a body A a S, které neleží na přímce  $o$ . Bod A je vrchol rovnoramenného lichoběžníku  $ABCD$ , bod S je střed strany  $BC$ . Přímka  $o$  je osa souměrnosti lichoběžníku.

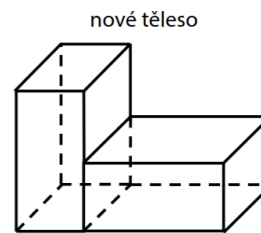
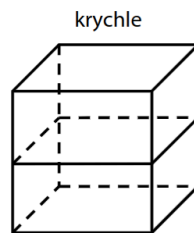


## 10 Sestrojte lichoběžník ABCD.

V záznamovém archu obtáhněte celou konstrukci propisovací tužkou (všechny čáry, kružnice nebo jejich části i písmena).

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 11

Krychle má délku hrany 3 dm. Krychli rozdělíme vodorovným řezem na dva shodné hranoly a vytvoříme nové těleso.



## 11 O kolik $\text{dm}^2$ se zvětší povrch nového tělesa?

- [A] o  $4,5 \text{ dm}^2$
- [B] o  $9 \text{ dm}^2$
- [C] o  $18 \text{ dm}^2$
- [D] oba povrchy jsou stejné
- [E] jiný výsledek

## 12 Dva sourozenci Eva a Michal šetří společně na dárek pro rodiče. Eva našetřila 40 % potřebné částky, Michal o 24 korun více než Eva. Sourozencům zbývá našetřit 72 korun.

Kolik korun stojí dárek?

- [A] 96 Kč
- [B] 120 Kč
- [C] 480 Kč
- [D] 1 920 Kč
- [E] jiný výsledek

## 13 V divadle bylo těsně před začátkem představení v sále obsazeno 70 % sedadel. Po začátku představení přišlo se zpožděním ještě 11 lidí a obsazenost sálu se tím zvýšila na 75 %.

\*\*Jaká je kapacita sálu? \*\*

- [A] méně než 200
- [B] 200
- [C] 210
- [D] 220
- [E] více než 220

## 14 Tři kamarádi Petr, Cyril a Honza čtou komiksy. Petr přečetl o 3 komiksy více než Cyril, Honza přečetl o osminu komiksů více než Cyril. Petr a Honza přečetli stejný počet komiksů.

Kolik komiksů přečetl Petr?

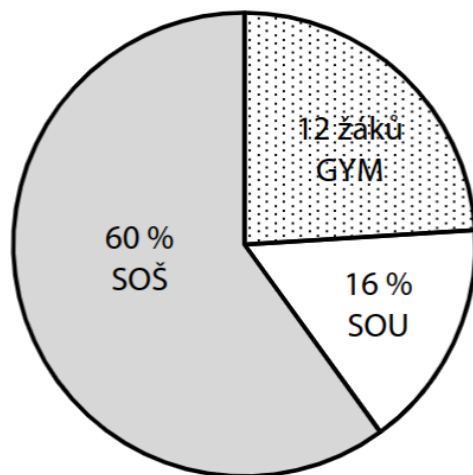
- [A] 22
- [B] 24
- [C] 25
- [D] 26
- [E] 27

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 15

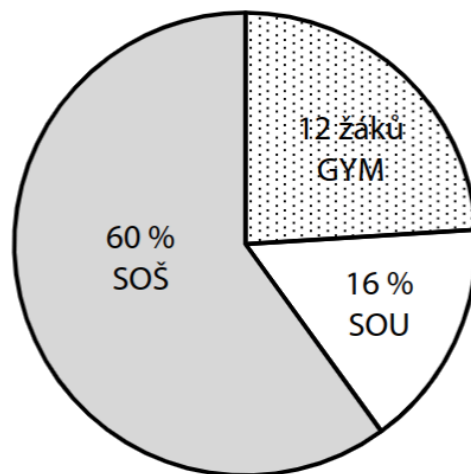
Všichni žáci 9. A a 9. B odpověděli v průzkumu, jakou střední školu chtějí studovat. Žáci chtějí na gymnázia (GYM), střední odborné školy (SOŠ) nebo střední odborná učiliště (SOU). Ti, kteří chtějí na střední odbornou školu, uvedli také obor zaměření – humanitní, technický či umělecký. Výsledky průzkumu jsou zaznamenány v grafech. Na gymnázia chce jít studovat 12 žáků. Nejmenší zájem je o odborná učiliště, kam chce jít 16 % žáků. Největší zájem je o střední odborné školy, na kterých chtějí studovat všichni, kteří nechtějí jít na gymnázia ani na odborná učiliště. Na uměleckou

střední školu chtějí 3 žáci, 15 žáků na technicky zaměřenou střední školu, ostatní, kteří chtějí na střední odborné školy, by si vybrali humanitní obor.

Zájem o gymnázia, SOŠ a SOU



SOŠ podle zaměření



## 15 Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (15.1–15.3), zda je pravdivé (A), či nikoli (N).

15.1 Na uměleckou střední školu chce jít 6 % všech žáků.

15.2 V 9. A a 9. B je celkem více než 50 žáků.

15.3 Na gymnázia a na humanitní střední školy se chce hlásit stejný počet žáků.

## 16 Deset zedníků dokončí stavbu budovy za 20 dní. Všichni zedníci jsou stejně výkonní a pracují rovnoměrným tempem.

Přiřaďte ke každé úloze (16.1–16.3) odpovídající výsledek (A–F).

16.1 Za kolik dní dokončí stavbu budovy 4 zedníci?

16.2 Kolik zedníků dokončí stavbu budovy za 5 dní?

16.3 Kolik dní bude trvat dokončení stavby budovy, jestliže na první polovině stavby pracuje 8 zedníků a současně na druhé polovině stavby pracuje 10 zedníků?

- [A] 10
- [B] 12,5
- [C] 22,5
- [D] 40
- [E] 50
- [F] 52,5



- 1 Adam a Nad'a šli spolu z Heraltic do Hvězdoňovic trasou dlouhou 2,7 km. Adam má délku každého kroku 75 cm, Nad'a má každý krok dlouhý 60 cm. O kolik kroků udělala Nad'a více?
- 2 Reproduktory byly před Vánocemi zlevněny z původní ceny o 150 korun, což bylo 15 % původní ceny. Po Vánocích je prodejce zlevnil ještě o 200 korun z nové ceny. O kolik procent byla konečná cena nižší než cena původní?

3 Vypočítejte a výsledek zapište zlomkem v základním tvaru.

Do záznamového archu uveďte u obou podúloh celý postup řešení.

3.1

$$\frac{\left(\frac{1}{6} - \frac{1}{3}\right) : \left(-\frac{5}{3}\right)}{0,3} =$$

3.2

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{2}{5} - 1\right)$$

4

4.1 Upravte a rozložte na součin vytknutím:

$$a \cdot (-a) - 2^2 \cdot 3a + 6a^2 =$$

4.2 Umocněte a zjednodušte:

$$\left(\frac{1}{3} - 4b\right)^2 =$$

4.3 Upravte výraz tak, aby neobsahoval závorky, a zjednodušte:

$$(2x + 3)^2 - x \cdot 6 - 4 \cdot (x - 1)^2 =$$

Do záznamového archu uveďte u podúlohy 4.3 celý postup řešení.

5 Řešte rovnice.

Do záznamového archu uveďte u obou podúloh celý postup řešení. Zkoušku nezapisujte.

5.1

$$x - \frac{x - 2}{2} = \frac{2x}{3} - 2$$

5.2

$$2 \cdot (3x - 2,5) = -5 + 3 \cdot (3x - 2)$$

6 Ve vnitrostátním rychlíku jsou řazeny vagóny 1. a 2. třídy. Vagónů 2. třídy je dvakrát více než vagónů 1. třídy. V každém vagónu je 10 kupé (oddílů pro cestující). Ve vagónech 1. třídy je v každém kupé šest míst k sezení, ve vagónech 2. třídy osm míst k sezení. Ve všech kupé rychlíku je dohromady 440 míst k sezení.

6.1 Kolik vagónů 2. třídy je součástí rychlíku?

6.2 Kolik míst k sezení je dohromady ve vagónech 1. třídy?

VÝCHOZÍ TEXT A  
TABULKA K ÚLOZE 7

V restauraci nabízejí tři různá obědová menu (polévku, hlavní jídlo a nápoj) označená písmeny A, B a C. Do restaurace přijely tři skupiny turistů po dvaceti lidech. V tabulce jsou uvedeny obědy, které si jednotlivé skupiny objednaly, a kolik za ně zaplatily.

	Počet obědů	Počet obědů	Počet obědů	Celková cena za obědy
	A	B	C	
skupina 1	20	0	0	4 000 Kč
skupina 2	10	10	0	4 800 Kč
skupina 3	5	5	10	5 400 Kč

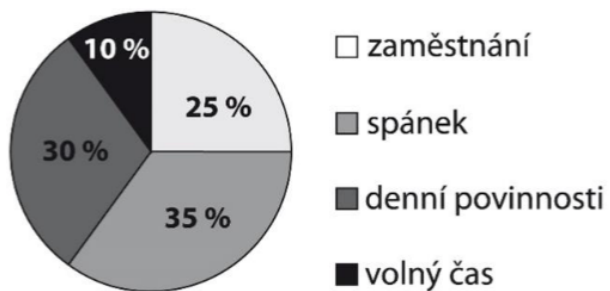
7.1 Jaká byla cena oběda B?

7.2 Jaká byla cena oběda C?

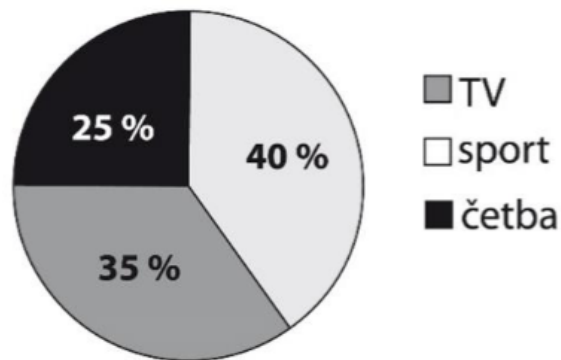
## VÝCHOZÍ TEXT A GRAFY K ÚLOZE 8

V prvním grafu je uvedeno průměrné časové rozložení všech denních činností paní Kratochvílové v pracovní den. Ve druhém grafu je zaznamenáno rozložení jejího volného času v pracovní den.

### Denní činnosti (24 hodin)



### Volný čas



## 8 Vypočítejte:

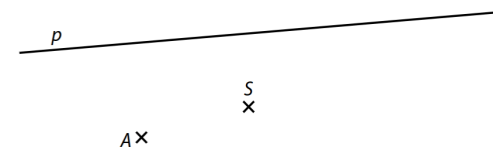
8.1 Kolik hodin denně paní Kratochvílová tráví v zaměstnání?

8.2 Kolik minut denně paní Kratochvílová sportuje?

Výsledek zaokrouhlete na celé minuty.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V rovině je dána přímka  $p$  a body  $A$  a  $S$ , které neleží na přímce  $p$ . Bod  $A$  je vrchol obdélníku  $ABCD$ , bod  $S$  je střed obdélníku (průsečík úhlopříček). Vrchol  $D$  obdélníku leží na přímce  $p$ .



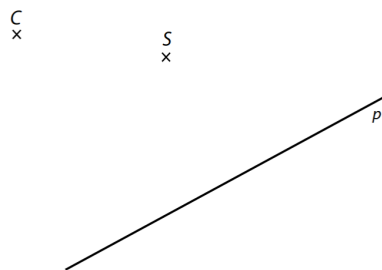
## 9 Sestrojte obdélník $ABCD$ .

Nalezněte všechna řešení.

V **záznamovém archu** obtáhněte celou konstrukci **propisovací tužkou** (všechny čáry, kružnice nebo jejich části i písmena).

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

V rovině leží body  $C$ ,  $S$  a přímka  $p$ . Bod  $C$  je vrchol pravoúhlého trojúhelníku  $ABC$ . Bod  $S$  je střed strany  $BC$  tohoto trojúhelníku. Strana  $AB$  tohoto trojúhelníku je rovnoběžná s přímkou  $p$ .



### 10 Sestrojte pravoúhlý trojúhelník ABC.

Najděte všechna řešení.

V **záznamovém archu** obtáhněte celou konstrukci **propisovací tužkou** (všechny čáry, kružnice nebo jejich části i písmena).

**11** V obchodě prodávají dámská a pánská trička. Ráno před začátkem otevírací doby tvořila dámská trička 60 % z celkového naskladněného množství triček, zbytek byla trička pánská. Přes den se prodalo 45 dámských triček, což je čtvrtina všech dámských triček, která byla v obchodě naskladněna ten den ráno. Pánských triček se ze všech naskladněných pánských triček prodala polovina.

Kolik zůstalo na konci dne v obchodě triček (dámských i pánských dohromady)?

- [A] méně než 200
- [B] 200
- [C] 210
- [D] 220
- [E] více než 220

**12** Petr přečetl již 1 050 stran knižní série, do konce mu zbývá přečíst ještě 450 stran.

Kolik procent stran knižní série Petrovi zbývá dočíst?

- [A] 27 %
- [B] 30 %
- [C] 33 %
- [D] 40 %
- [E] 43 %

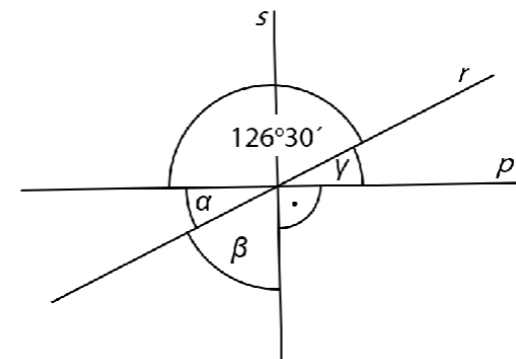
**13** Maminka oškrabe 6 kg brambor za 2 hodiny a 24 minut. Babička oškrabe 2 kg brambor za 1 hodinu a 20 minut. Maminka i babička škrabou brambory stálým tempem.

Za kolik minut oškrabou maminka a babička 1 kg brambor, pokud škrabou obě dohromady?

- [A] za 64 minut
- [B] za 32 minut
- [C] za 15 minut
- [D] za 12 minut
- [E] jiný výsledek

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14

Přímky p, r a s se protínají v jednom bodě.



### 14 Jaký je součet úhlů $\alpha + \beta + \gamma$ ?

Velikosti úhlů neměřte, ale vypočítejte (obrázek je ilustrační).

- [A]  $126^\circ 30'$
- [B]  $133^\circ 30'$
- [C]  $143^\circ 30'$
- [D]  $180^\circ$
- [E] jiný výsledek

**15** V obchodě mají dva druhy jablek. Kilogram jednoho druhu (dražších) jablek stojí 30 Kč, kilogram druhého druhu (levnějších) jablek stojí 25 Kč. Paní Vitamínová koupila x kilogramů jablek, kde x je celé číslo, a zaplatila 330 Kč.

Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (15.1–15.3), zda je pravdivé (A), či nikoli (N).

15.1 Pokud paní Vitamínová koupila 12 kg jablek, koupila stejná množství obou druhů jablek.

15.2 Paní Vitamínová mohla koupit jen levnější druh jablek.

15.3 Pokud chce paní Vitamínová koupit co nejvíce kilogramů jablek, musí koupit právě jeden kilogram drahých jablek.

**16** Přiřad'te ke každé podúloze (16.1–16.3) odpovídající výsledek (A–F).

16.1 Zvětšíme-li neznámé číslo o 4 %, dostaneme číslo 780.

Jaké je toto neznámé číslo?

16.2 O kolik procent musíme zvětšit  $\frac{1}{8}$ , abychom dostali  $\frac{1}{2}$ ?

16.3 Máme dvě čerpadla. Jejich výkony jsou v poměru 3:7. Méně výkonné čerpadlo vyčerpá 150 litrů vody za dvě hodiny. Kolik litrů vody vyčerpá výkonnější čerpadlo za 5 hodin?

- [A] 300
- [B] 400
- [C] 720
- [D] 750
- [E] 875
- [F] jiný výsledek

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 1

Celý film trvá 1 hodinu. Doba, která ještě zbývá do konce filmu, je polovinou doby, která již uplynula od začátku filmu.

**1** Vypočtete, kolik minut zbývá do konce filmu.

**2**

2.1

Vnitřní objem sudu je 15krát větší než objem kbelíku.

Objem kbelíku je 5krát větší než objem konvičky.

Ze sudu plného vody jsme třetinu vody odebrali, takže v něm zbylo 60 litrů vody.

Vypočtete v litrech objem konvičky.

2.2

Kvádr je možné beze zbytku rozřezat na 200 krychlí, z nichž každá má objem  $8 \text{ dm}^3$ .

Vypočtete, na kolik krychlíček o objemu  $1 \text{ cm}^3$  lze tento kvádr beze zbytku rozřezat.

**3** Vypočtete a výsledek запиšte zlomkem v základním tvaru.

3.1

$$\frac{5}{9} - \frac{5}{9} : 5 =$$

3.2

$$\frac{4 - 7}{8} \cdot \frac{16}{21} =$$

3.3

$$\frac{\frac{3}{5} : \left(\frac{2}{5} + \frac{1}{2}\right)}{\frac{7}{6} + \frac{7}{10}} =$$

**4**

4.1 Upravte a rozložte na součin vytknutím:

$$2 \cdot (x^2 - x) + x =$$

4.2 Umocněte a zjednodušte (výsledný výraz nesmí obsahovat závorky):

$$\left(\frac{2}{3}a - 3\right)^2 =$$

4.3 Zjednodušte (výsledný výraz nesmí obsahovat závorky):

$$3n \cdot (2 - n + 2n) + (2n + 1) \cdot (7 - n) =$$

**5** Řešte rovnici:

5.1

$$0,5x + 2 \cdot (x + 2,5) = 2,5 \cdot (x + 3)$$

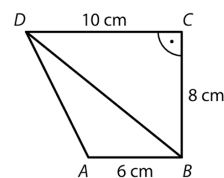
5.2

$$\frac{y + 10}{15} + \frac{2y}{5} = 1 - \frac{5 - y}{3}$$

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 6

Pravoúhlý lichoběžník ABCD se základnami AB, CD má pravý úhel při vrcholu C.

Některé rozměry lichoběžníku jsou uvedeny v obrázku.



**6** Vypočtete v  $\text{cm}^2$

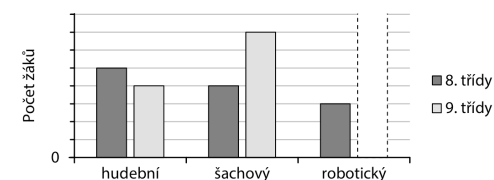
6.1 obsah trojúhelníku ABD,

6.2 obsah lichoběžníku ABCD.

## VÝCHOZÍ TEXT A GRAF K ÚLOZE 7

Pouze pro žáky 8. a 9. tříd byly otevřeny tři kroužky – hudební, šachový a robotický. Každý žák může být jen v jednom z těchto tří kroužků.

Graf znázorňuje počty žáků v jednotlivých kroužcích, jeden údaj a čísla na svislé ose chybí.



V hudebním kroužku je celkem o 6 žáků méně než v šachovém.

Ve všech třech kroužcích dohromady je poměr počtu žáků 8. tříd ku počtu žáků 9. tříd  $2 : 3$ .

## 7 Určete,

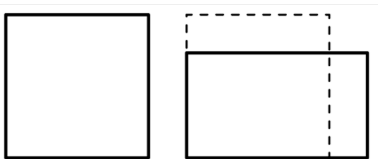
7.1 o kolik procent více je v hudebním kroužku žáků 8. tříd než žáků 9. tříd,

7.2 kolik žáků 9. tříd je v šachovém kroužku,

7.3 jaký je v robotickém kroužku poměr počtu žáků 8. tříd ku počtu žáků 9. tříd.

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

Čtvercový pozemek má stejný obvod jako obdélníkový pozemek. Obdélníkový pozemek má jednu stranu o 25 % kratší než čtvercový pozemek a druhou stranu o 10 m delší než čtvercový pozemek.



## 8 Délku strany čtvercového pozemku označíme $a$ .

8.1 Vyjádřete výrazem s proměnnou  $a$  délku kratší strany obdélníkového pozemku.

8.2 Vypočítejte v metrech délku  $a$  strany čtvercového pozemku.

8.3 Vypočítejte, o kolik  $m^2$  se liší obsahy obdélníkového a čtvercového pozemku.

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V rovině leží body A, C, M.



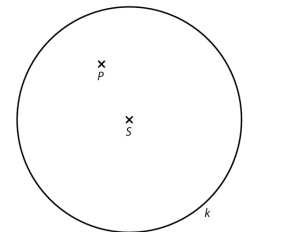
## 9

Body A, C jsou vrcholy obdélníku ABCD. Bod M leží na úhlopříčce BD tohoto obdélníku./ **Sestrojte** vrcholy B, D obdélníku ABCD, **označte** je písmeny a obdélník **narýsujte**.

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

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

V rovině leží body A, P a kružnice  $k$  se středem S.



## 10

Bod A je vrchol **rovnoramenného** trojúhelníku ABC, jehož **základna** leží na přímce AP.

Vrcholy B, C tohoto trojúhelníku leží na kružnici  $k$ .

**Sestrojte** vrcholy B, C trojúhelníku ABC, **označte** je písmeny a trojúhelník **narýsujte**. **Najděte** všechna řešení

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

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 11

Každých 3,5 cm na turistické mapě rovinaté oblasti je ve skutečnosti 700 m.

Délka vycházkové trasy je přesně 6 km, což je trojnásobek délky přímé trasy. (Uvažované trasy nemají žádné převýšení.)

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

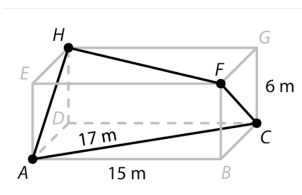
**11.1** Trasa, která na mapě měří 49 mm, je ve skutečnosti delší než 1 km.

**11.2** Na mapě je vycházková trasa o 20 cm delší než přímá trasa.

**11.3** Měřítko turistické mapy je 1 : 200 000.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 12

Vnitřní prostor haly má tvar kváдру ABCDEFGH, jehož výška je 6 m a délka 15 m. Uvnitř haly je na podlaze, stropě a dvou stěnách vyznačena uzavřená lomená čára ACFHA. Úhlopříčka vyznačená na podlaze haly měří 17 m a tvoří úsek AC této lomené čáry.



**12 Jaká je délka lomené čáry ACFHA?**

- [A] 46 m
- [B] 50 m
- [C] 54 m
- [D] 68 m
- [E] jiná délka

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 13

Obsah pláště rotačního válce je třikrát větší než obsah jedné podstavy tohoto válce. Poloměr podstavy válce je 10 cm.

**13 Jaký je povrch válce?**

Výsledek je zaokrouhlen na desítky cm<sup>2</sup>

- [A] menší než 930 cm<sup>2</sup>
- [B] 940 cm<sup>2</sup>
- [C] 1260 cm<sup>2</sup>
- [D] 1570 cm<sup>2</sup>
- [E] větší než 1580 cm<sup>2</sup>

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14

V rovině leží čtyři přímky, z nichž dvě jsou rovnoběžné.

**14 Jaká je velikost úhlu  $\beta$ ? Velikosti úhlů neměřte, ale vypočítejte.**

- [A] 100°
- [B] 108°
- [C] 116°
- [D] 120°
- [E] jiná velikost

**15 Přiřaďte ke každé úloze (15.1–15.3) odpovídající výsledek (A–F).**

**15.1** V roce 2020 firma vyrobila 250 výrobků. Jak v roce 2021, tak v roce 2022 vyrobila firma vždy o 20 % výrobků více než v předchozím roce.

**Kolik výrobků vyrobila firma v roce 2022?**

**15.2** Roman i Jana jezdili během dovolené na kole. Roman ujel 400 km, což bylo o čtvrtinu více, než ujela Jana.

**Kolik km ujela na kole během dovolené Jana?**

**15.3** Firma během krize propouštěla zaměstnance, takže jich měla na konci krize o 40 % méně než před krizí. Když firma po odeznění krize přijala 42 nových zaměstnanců, měla jich o 25 % více než na konci krize.

**Kolik zaměstnanců měla firma před krizí?**

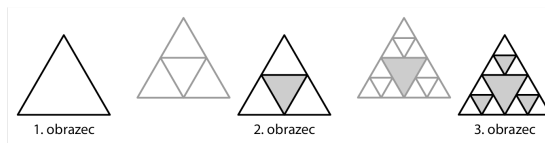
- [A] 280
- [B] 300
- [C] 320
- [D] 350
- [E] 360
- [F] jiný počet

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 16

Prvním obrazcem je bílý rovnostranný trojúhelník. Každý další obrazec vznikne z předchozího obrazce dle následujících pravidel:

1. Nejprve každý bílý trojúhelník v obrazení rozdělíme na 4 shodné rovnostranné trojúhelníky.

2. Poté v každé takto vzniklé čtveřici bílých trojúhelníků obarvíme vnitřní trojúhelník na šedo.



## 16

**16.1** Určete, kolik bílých trojúhelníků obsahuje pátý obrazec.

**16.2** Šestý obrazec obsahuje 121 šedých trojúhelníků. Určete, kolik šedých trojúhelníků obsahuje sedmý obrazec.

**16.3** Počet šedých trojúhelníků v posledním a v předposledním obrazení se liší o 6 561. Určete, kolik bílých trojúhelníků obsahuje poslední obrazec



**1 Vypočtěte:**

$$\sqrt{(-5)^2 - 3^2} =$$

**VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 2**

Třídenní lyžařská permanentka je o 150 % dražší než jednodenní permanentka. Jednodenní permanentka stojí 600 korun. (CZVV)

**2 Vypočtěte,**

2.1 kolikrát více se zaplatí za třídenní permanentku než za jednodenní permanentku,

2.2 o kolik korun jsou 3 jednodenní permanentky dražší než 1 třídenní permanentka.

**Doporučení:** Úlohy 3.3, 4.3 a 5 řešte přímo v záznamovém archu.

**3 Vypočtěte a výsledek запиšte zlomkem v základním tvaru.**

3.1

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} - \frac{8}{9} =$$

3.2

$$\left(2 - \frac{5}{6}\right) : \frac{5}{3} =$$

3.3

$$\frac{\frac{2}{3} + \frac{2}{7}}{\left(\frac{9}{14} + \frac{3}{2}\right) \cdot 2} =$$

**V záznamovém archu** uveďte pouze v úloze 3.3 celý postup řešení.

**4**

4.1 Upravte a rozložte na součin vytknutím:

$$x \cdot (y - 3) + 3 \cdot (x - 2y) =$$

4.2 Určete pomocí vzorce nejjednodušší výraz, kterým je třeba vynásobit výraz  $3a - 2^2$ , abychom získali výraz  $9a^2 - 16$ .

4.3 Zjednodušte (výsledný výraz nesmí obsahovat závorky):

$$(3n+2)^2 - n \cdot (3n+4) + (2n-n) \cdot n =$$

**V záznamovém archu** uveďte pouze v úloze 4.3 celý postup řešení.

**5 Řešte rovnici:**

5.1

$$2 + 0.5 \cdot (x - 3) = 0.4 \cdot (1.5x + 2)$$

5.2

$$3 \cdot \frac{2y - 1}{6} = \frac{3y + 2}{8} + \frac{3}{4} \cdot \frac{y - 1}{6}$$

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

**VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 6**

V chatě za polárním kruhem jsou připraveny zásoby masa pro 12člennou expedici přesně na 30 dní. Každý člen expedice spotřebuje za den z připravených zásob stejné množství masa.

(CZVV)

**6**

6.1 Vypočtěte, za kolik dní by 12členná expedice spotřebovala pět šestin připravených zásob masa.

6.2 Vypočtěte, kolikačlenná expedice by všechny připravené zásoby masa spotřebovala za 45 dní.

6.3

Dvě expedice společně spotřebovaly všechny připravené zásoby masa.

První expedice pobývala na chatě 4 dny.

Druhá expedice měla dvakrát více členů než první a pobývala na chatě 8 dní.

**Vypočtěte, kolik členů měla první expedice.**

**VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 7**

Ondrovi trvá cesta do práce autobusem dvakrát déle než rychlíkem.

Osobním vlakem mu trvá cesta do práce o čtvrtinu déle než autobusem. (CZVV)

**7 Dobu Ondrovy cesty do práce autobusem označíme  $x$ .**

7.1 Vyjádřete výrazem s proměnnou  $x$ , jak dlouho trvá Ondrovi cesta do práce rychlíkem.

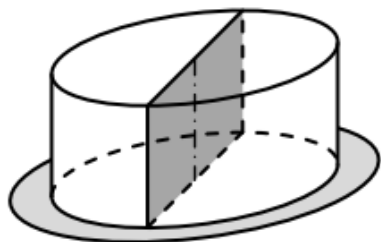
7.2 Vyjádřete výrazem s proměnnou  $x$ , jak dlouho trvá Ondrovi cesta do práce osobním vlakem.

7.3 Cesta do práce trvá Ondrovi rychlíkem o 15 minut méně než osobním vlakem.

**Vypočtěte, kolik minut trvá Ondrovi cesta do práce autobusem.**

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

Dort tvaru rotačního válce leží na kruhovém tácu. (Průměr podstavy dortu je větší než výška dortu, ale menší než průměr tácu.) Dort jsme rozdělili svislým řezem na dvě stejné poloviny.



(CZVV)

### 8

8.1 Tác má tvar kruhu o průměru  $d$  a obsahu  $\pi \cdot 144 \text{ cm}^2$ .

Vypočtěte v cm průměr  $d$  tácu.

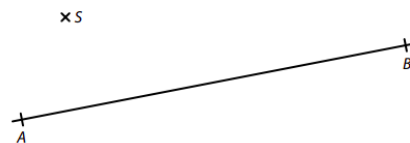
8.2 Plocha řezu dortu má obsah  $200 \text{ cm}^2$  a tvoří ji obdélník, který lze rozdělit na dva čtverce.

Vypočtěte v  $\text{cm}^3$  objem celého dortu. Výsledek zaokrouhlete na desítky  $\text{cm}^3$ .

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

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V rovině leží úsečka  $AB$  a bod  $S$ .



(CZVV)

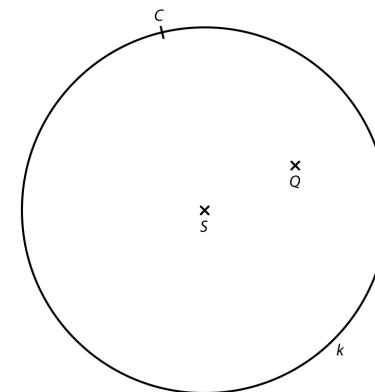
### 9

Úsečka  $AB$  je základna **rovnoramenného** lichoběžníku  $ABCD$ .

Bod  $S$  je střed ramene  $AD$  tohoto lichoběžníku. **Sestrojte** vrcholy  $C$ ,  $D$  lichoběžníku  $ABCD$ , **označte** je písmeny a lichoběžník **narýsujte**. rovnoramenný trojúhelník  $ABC$  se základnou  $AB$  **V záznamovém archu** obtáhněte celou konstrukci **propisovací tužkou** (čáry i písmena).

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

V rovině leží body  $C$ ,  $Q$  a kružnice  $k$  se středem  $S$ , která prochází bodem  $C$ .



(CZVV)

### 10

Bod  $C$  je vrchol trojúhelníku  $ABC$  s pravým úhlem při vrcholu  $C$ .

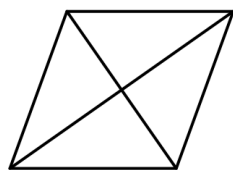
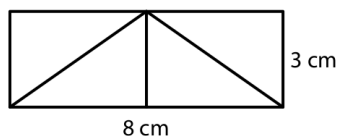
Na kružnici  $k$  leží také zbývající dva vrcholy  $A$ ,  $B$  tohoto trojúhelníku a bodem  $Q$  prochází jedna jeho strana.

**Sestrojte** vrcholy  $A$ ,  $B$  trojúhelníku  $ABC$ , **označte** je písmeny a trojúhelník **narýsujte**. Najděte všechna řešení.

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

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 11

Obdélník se stranami délek  $8 \text{ cm}$  a  $3 \text{ cm}$  se skládá ze čtyř shodných trojúhelníků (viz obrázek). Přemístěním trojúhelníků vznikl kosočtverec.



(CZVV)

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

11.1 Obsah kosočtverce je větší než obsah obdélníku.

11.2 Strana kosočtverce měří 5 cm.

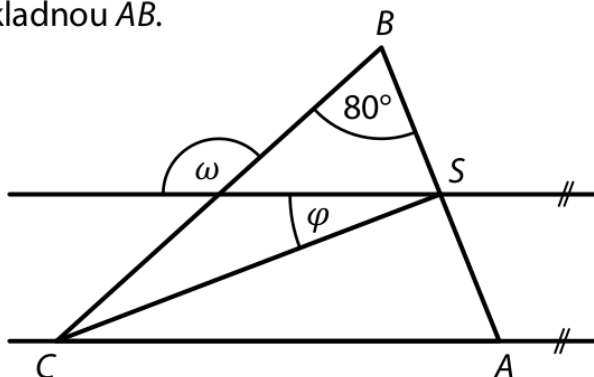
11.3 Výška kosočtverce měří 4,8 cm.

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 12

V rovině leží rovnoramenný trojúhelník  $ABC$  se základnou  $AB$ .

Bod  $S$  je střed základny  $AB$  a prochází jím rovnoběžka s přímkou  $AC$ .

kladnou  $AB$ .



(CZVV)

## 12 Jaký je součet $\varphi + \omega$ ?

Velikosti úhlů neměřte, ale vypočtěte.

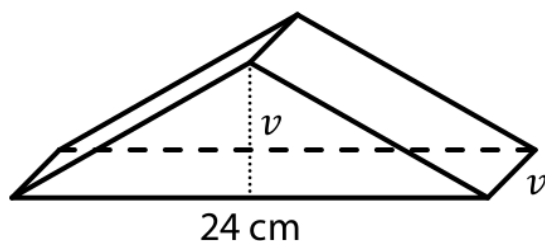
- [A]  $150^\circ$
- [B]  $155^\circ$
- [C]  $160^\circ$
- [D]  $165^\circ$
- [E]  $170^\circ$

### VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 13

Trojboký hranol je položen na jedné boční stěně.

Podstavu hranolu tvoří rovnoramenný trojúhelník, který má základnu délky 24 cm a obsah 60 cm<sup>2</sup>.

Velikost  $v$  výšky na základnu tohoto trojúhelníku je stejná jako délka nejkratší hrany hranolu.



(CZVV)

## 13 Jaký je objem trojbokého hranolu?

- [A] 150 cm<sup>3</sup>
- [B] 200 cm<sup>3</sup>
- [C] 300 cm<sup>3</sup>
- [D] 370 cm<sup>3</sup>
- [E] jiný objem

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 14

Košíkář prodal během prvních dvou dnů velikonočních trhů všechny upletené pomlázky. První den prodal pětinu všech upletených pomlázek.

Druhý den prodal o 180 pomlázek více než první den.

(CZVV)

## 14 Kolik pomlázek prodal košíkář první den velikonočních trhů?

- [A] 60 pomlázek
- [B] 45 pomlázek
- [C] 36 pomlázek
- [D] 30 pomlázek
- [E] jiný počet pomlázek

## 15 Přiřaďte ke každé úloze (15.1–15.3) odpovídající výsledek (A–F).

15.1 Letos má skautský oddíl 60 členů, což je o 20 členů více než loni.

O kolik procent má letos skautský oddíl více členů než loni?

15.2 Během výletu Jakub utratil tři pětiny kapesného. Tři čtvrtiny z této utracené částky použil k nákupu turistické známky.

**Kolik procent z kapesného utratil Jakub za turistickou známku?**

15.3 Na třídenním festivalu se první a druhý den prodal stejný počet vstupenek. Třetí den se prodalo o třetinu více vstupenek než druhý den.

**Kolik procent všech vstupenek prodaných během festivalu se prodalo třetí den?**

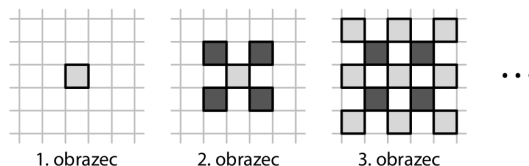
- [A] méně než 40 %
- [B] 40 %
- [C] 45 %
- [D] 50 %
- [E] 55 %
- [F] více než 55 %

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 16

Vybarvováním některých prázdných polí čtvercové sítě postupně vytváříme obrazce.

Prvním obrazcem je jedno světle vybarvené pole čtvercové sítě.

Každý další obrazec vytvoříme z předchozího obrazce tak, že vybarvíme všechna prázdná pole, která mají s předchozím obrazcem společné pouze vrcholy. Tato nově vybarvená pole jsou u sudých obrazců tmavá a u lichých obrazců světlá.



Druhý obrazec jsme vytvořili z prvního obrazce vybarvením 4 dalších polí tmavou barvou. Třetí obrazec má celkem 13 polí (9 světlých a 4 tmavé) a vytvořili jsme jej z druhého obrazce vybarvením 8 dalších polí světlou barvou.

(CZVV)

## 16 Určete,

**16.1 vybarvením kolika dalších polí jsme z 8. obrazce vytvořili 9. obrazec,**

**16.2 o kolik se liší počet tmavých a světlých polí v 10. obrazci,**

**16.3 kolik světlých polí může mít obrazec, který má 400 tmavých polí.**

Najděte všechna řešení.

**1** Vypočtete, kolikrát je součet čísel 0,2 a 0,5 větší než jejich součin.

**2** Vypočtete:

2.1

$$4 + 6 \div 2 - 5 \cdot (-3 + 5) =$$

2.2

$$\sqrt{1,3^2 - 1,2^2} =$$

**3** Vypočtete a výsledek zapište zlomkem v základním tvaru.

3.1

$$3 \cdot \frac{2}{7} - \frac{2}{7} =$$

3.2

$$1 - \frac{14}{5} \div 2 =$$

3.3

$$\frac{\frac{3}{4} + \frac{4}{3}}{\frac{5}{7} \cdot \frac{14}{3}} =$$

**4**

**4.1** Rozložte na součin podle vzorce:

$$4a^2 - 9 =$$

**4.2** Zjednodušte (výsledný výraz nesmí obsahovat závorky):

$$(2x - 1) \cdot \frac{1}{2} - x =$$

**4.3** Zjednodušte (výsledný výraz nesmí obsahovat závorky):

$$(4n - 3)^2 - 4n \cdot (4n - 3) =$$

**5** Řešte rovnici:

5.1

$$0,3 \cdot (2x + 1) = 0,2x - 0,7$$

5.2

$$y + \frac{5y}{6} = \frac{2y - 1}{4} + \frac{y + 1}{2}$$

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 6

Vítek, Rudolf a Ondra jeli společně autem k moři. Každý z nich odřídil část trasy.

Vítek odřídil třetinu celé trasy, Rudolf odřídil o 60 km méně než Vítek a Ondra odřídil zbývající dvě pětiny celé trasy.

(CZVV)

**6** Celá trasa měřila  $x$  km.

**6.1** Vyjádřete výrazem s proměnnou  $x$ , kolik km trasy odřídil Rudolf.

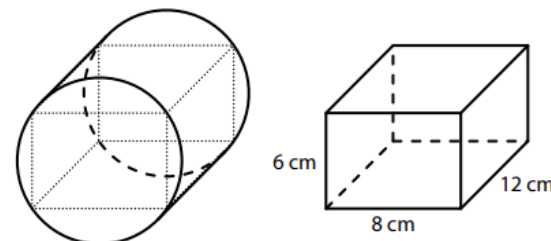
**6.2** Vypočtete, kolik km měřila celá trasa.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 7

Rotační válec má výšku 12 cm.

Odstraněním čtyř částí vytvoříme z tohoto válce kvádr s rozměry 8 cm, 6 cm a 12 cm.

Všechny hrany kváдру leží na povrchu válce.



(CZVV)

**7** Vypočtete

**7.1** v cm poloměr podstavy válce,

**7.2** v  $\text{cm}^3$  objem válce.

Výsledek zaokrouhlete na desítky  $\text{cm}^3$ .

VÝCHOZÍ TEXT A  
TABULKA K ÚLOZE 8

V obchodě s oříšky prodávají různé směsi. Jejich cena závisí pouze na hmotnosti a ceně použitých surovin. Tabulka udává ceny za 1 kg jednotlivých surovin.

Surovina	Cena za 1 kg
Arašídy	80 korun
Kešu	280 korun
Mandle	200 korun

(Např. 200gramové balení směsi obsahující 50 gramů kešu a 150 gramů mandlí stojí 44 korun, tedy 1 kg této směsi stojí 220 korun.)

(CZVV)

8

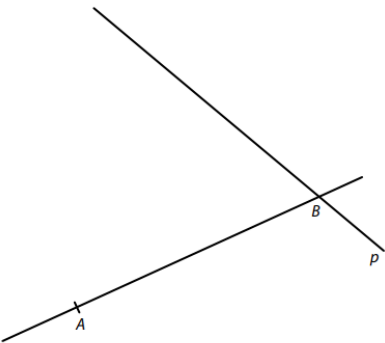
8.1 Dvoukilogramové balení směsi arašídů a mandlí obsahuje 800 gramů arašídů a 1 200 gramů mandlí. Vypočtete, kolik korun stojí jeden kilogram této směsi.

8.2 Jiná směs obsahuje pouze arašídy a kešu, přičemž 1 kg této směsi stojí 200 korun. Velké balení této směsi obsahuje 500 gramů arašídů.

Vypočtete, kolik gramů kešu obsahuje velké balení této směsi.

VÝCHOZÍ TEXT A  
OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V rovině leží přímka  $AB$  a přímka  $p$  procházející bodem  $B$ .



(CZVV)

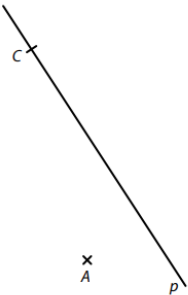
9

Úsečka  $AB$  je strana **pravoúhlého** lichoběžníku  $ABCD$ . Vrchol  $C$  tohoto lichoběžníku leží na přímce  $p$ , úhlopříčka  $AC$  má stejnou délku jako strana  $AB$  lichoběžníku  $ABCD$ . **Sestrojte** vrcholy  $C$ ,  $D$  lichoběžníku  $ABCD$ , **označte** je písmeny a lichoběžník **narýsujte**.

Najděte všechna řešení.

VÝCHOZÍ TEXT A  
OBRÁZEK K ÚLOZE 10

V rovině leží body  $A$ ,  $C$  a přímka  $p$  procházející bodem  $C$ .



(CZVV)

10

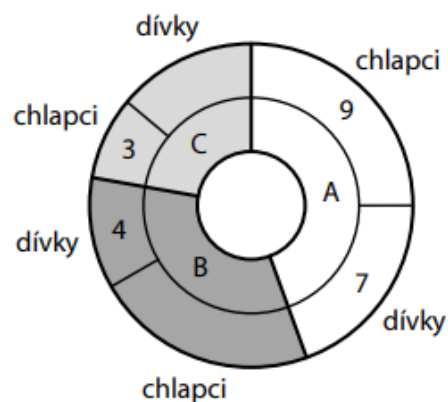
Úsečka  $AC$  je základna **rovnoramenného** trojúhelníku  $ABC$ .

Na přímce  $p$  leží jedna ze tří výšek tohoto trojúhelníku.

- 10.1 Sestrojte osu souměrnosti trojúhelníku  $ABC$  a označte ji písmenem  $o$ .  
10.2 Sestrojte vrchol  $B$  trojúhelníku  $ABC$ , označte ho písmenem  $a$  trojúhelník narýsujte.

VÝCHOZÍ TEXT A  
GRAF K ÚLOZE 11

Na táboře je každé dítě zařazeno do jednoho ze tří oddílů  $A$ ,  $B$  a  $C$ . V oddíle  $A$  je dvakrát více dětí než v oddíle  $C$ . Poměr počtu dětí v oddíle  $A$  ku počtu dětí v oddíle  $B$  je  $4:3$ . Graf udává počty chlapců a dívek v jednotlivých oddílech, dva údaje však chybí.



(CZVV)

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

11.1 V oddíle C je 5 dívek.

11.2 V oddíle B je chlapců o polovinu více než dívek.

11.3 Na táboře je dívek o pětinu méně než chlapců.

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 12

Ve vlakové soupravě jsou pouze stejně dlouhé vagony a jedna lokomotiva.

Lokomotiva je o čtvrtinu kratší než jeden vagon a její délka tvoří jednu sedmnáctinu délky celé vlakové soupravy.

(CZVV)

**12** Kolik vagonů je celkem ve vlakové soupravě?

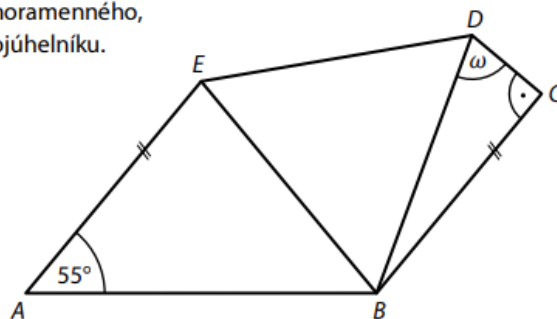
- [A] 10 vagonů
- [B] 11 vagonů
- [C] 12 vagonů
- [D] 13 vagonů
- [E] jiný počet vagonů

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 13

Pětiúhelník  $ABCDE$  se skládá z rovnoramenného, rovnostranného a pravoúhlého trojúhelníku. Základnou rovnoramenného Trojúhelníku je strana  $AB$ .

Strany  $BC$  a  $AE$  pětiúhelníku jsou rovnoběžné.

rovnoramenného,  
o trojúhelníku.



(CZVV)

**13** Jaká je velikost úhlu  $\omega$ ?

Velikosti úhlů neměřte, ale vypočtěte.

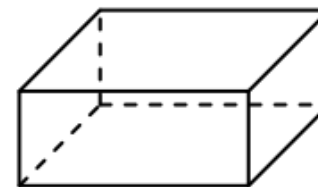
- [A]  $65^\circ$
- [B]  $70^\circ$
- [C]  $75^\circ$
- [D]  $80^\circ$
- [E] jiná velikost

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14

Povrch pravidelného čtyřbokého hranolu je  $144 \text{ cm}^2$ .

Obsah pláště tohoto hranolu je dvakrát větší než obsah jedné jeho čtvercové podstavy.

(Plášť tohoto hranolu tvoří čtyři shodné boční stěny.)



(CZVV)

**14** Jaký je objem hranolu?

- [A]  $72 \text{ cm}^3$
- [B]  $108 \text{ cm}^3$
- [C]  $144 \text{ cm}^3$
- [D]  $216 \text{ cm}^3$
- [E] jiný objem

## 15 Přřiřaďte ke každé úloze (15.1–15.3) odpovídající výsledek (A–F).

15.1 Encyklopedie má o 25 % více stran než atlas, který má 200 stran.

Kolik stran má encyklopedie?

15.2 Róza čte knihu, která má 500 stran.

Počet stran, které Róza již přečetla, je o 50 % větší než počet stran, které dosud nepřečetla.

Kolik stran knihy Róza dosud nepřečetla?

15.3

V knihovně jsou některé knihy psané německy, jiné anglicky a ostatní česky.

Německy psaných je 30 knih, což je 10 % všech knih v knihovně. Anglicky psané knihy tvoří pětinu všech knih v knihovně.

Kolik je v knihovně česky psaných knih?

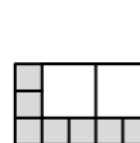
- [A] méně než 210
- [B] 210
- [C] 220
- [D] 240
- [E] 250
- [F] jiný počet

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 16

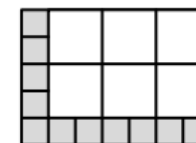
Každý obrazec tvaru obdélníku je složen z malých šedých čtverečků a větších bílých čtverečků. Všechny šedé čtverečky jsou stejné a jsou poskládány do spodní řady a do levého sloupce. Zbytek obrazce tvoří bílé čtverečky. Každý bílý čtvereček má dvakrát delší stranu než šedý.

První obrazec má ve spodní řadě 5 šedých čtverečků a v levém sloupci 3 šedé čtverečky. Skládá se celkem z 9 čtverečků (bílých i šedých dohromady).

Každý další obrazec má oproti předchozímu vždy o 2 šedé čtverečky více jak ve spodní řadě, tak i v levém sloupci.



1. obrazec



2. obrazec

...

(CZVV)

## 16

16.1 Obrazec má ve spodní řadě 41 šedých čtverečků.

Určete počet bílých čtverečků v obrazci.

16.2 V obrazci je 90 bílých čtverečků.

Určete počet šedých čtverečků v obrazci.

16.3 Počet všech čtverečků (bílých i šedých dohromady) v posledním a v předposledním obrazci se liší o 106.

Určete počet šedých čtverečků v posledním obrazci.



# 1 Hmotnosti dvou závaží jsou v poměru 3:5 a liší se o 600 g.

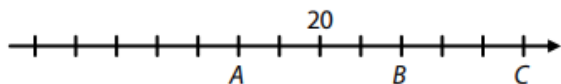
Vypočtete v gramech hmotnost lehčího závaží.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 2

Na číselné ose je vyznačeno 13 bodů, které oddělují 12 stejných dílků.

V jednom z těchto bodů je číslo 20 a body A, B, C představují tři kladná čísla.

Číslo v bodě C je součtem čísla v bodě A a čísla v bodě B.



(CZVV)

# 2 Určete číslo v bodě

2.1 C,

2.2 B.

Doporučení: Úlohy 3.3, 4.3 a 5 řešte přímo v záznamovém archu.

# 3 Vypočtete a výsledek zapište zlomkem v základním tvaru.

3.1

$$\frac{\frac{2}{3} - 1}{\frac{8}{9}} =$$

3.2

$$2 \cdot \frac{1}{6} - \frac{3}{8} \cdot 4 =$$

3.3

$$\frac{\frac{6}{7} - \frac{9}{14}}{\frac{8}{7} + \frac{6}{7} \div \frac{3}{2}} =$$

V záznamovém archu uveďte pouze v úloze 3.3 celý postup řešení.

# 4

4.1 Umocněte a zjednodušte (výsledný výraz nesmí obsahovat závorky):

$$(0, 3x + 0, 5)^2 =$$

4.2 Rozložte na součin podle vzorce:

$$49 - (-4a)^2 =$$

4.3 Zjednodušte (výsledný výraz nesmí obsahovat závorky):

$$n \cdot (2n - 1) - (-2n - n) \cdot (3n + 2) + (1 - 2n) \cdot (1 + 2n) =$$

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

# 5

Řešte rovnici:

5.1

$$\frac{2 - x}{2} + 2x = 2, 5x - 3$$

5.2

$$3 \cdot \frac{y + 1}{2} - \frac{y}{3} = \frac{3}{2} \cdot \frac{2y - 3}{3} + \frac{3}{2}$$

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

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 6

V pátek, v sobotu a v neděli se na mytíně vysazovaly stromy.

V sobotu bylo vysázeno o třetinu více stromů než v pátek.

V neděli bylo vysázeno dokonce o 60 % více stromů než v pátek.

(CZVV)

# 6 Počet stromů vysázených v pátek označíme $p$ .

6.1 Vyjádřete výrazem s proměnnou  $p$  počet stromů vysázených v sobotu.

6.2 Vyjádřete výrazem s proměnnou  $p$  počet stromů vysázených v neděli.

6.3 V pátek bylo vysázeno o 290 stromů méně než v obou zbývajících dnech dohromady.

Vypočtete, kolik stromů bylo vysázeno v pátek.

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 7

Na parkovišti je přesně 105 parkovacích míst pro osobní auta.

Zaparkuje-li na parkovišti autobus, obsadí vždy 4 parkovací místa pro osobní auta.

(Parkoviště tedy zcela zaplní např. 101 osobních aut a jeden autobus.)

(CZVV)

7

7.1 Na zcela zaplněném parkovišti je počet osobních aut stejný jako počet autobusů.

Vypočtěte, kolik je na parkovišti osobních aut.

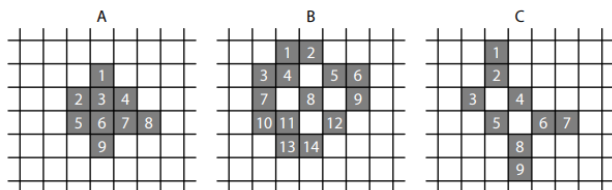
7.2 Na zcela zaplněném parkovišti je osobních aut o čtvrtinu více než autobusů.

Vypočtěte, kolik je na parkovišti autobusů.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

Ve čtvercové síti jsou z tmavých čtverců složeny tři útvary A, B, C.

Z každého útvaru vytvoříme odebráním **jediného** tmavého čtverce nový útvar, který je osově souměrný podle některé osy (svislé, vodorovné nebo šikmé).



V jednotlivých útvarech jsme každý tmavý čtverec označili číslem.

Z útvaru A lze vytvořit osově souměrný útvar buď odebráním čtverce 2, nebo odebráním čtverce 8.

(CZVV)

## 8 Určete číslo čtverce, jehož odebráním vytvoříme osově souměrný útvar

8.1 z útvaru B,

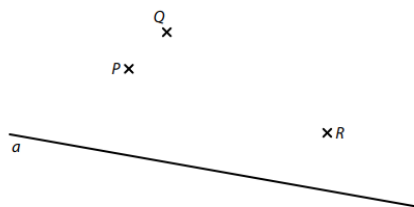
8.2 z útvaru C.

V každé části úlohy najděte **obě** řešení.

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

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V rovině leží body P, Q, R a přímka a.



(CZVV)

9

Na přímce a leží strana AB čtverce ABCD.

Dva ze tří bodů P, Q, R leží uvnitř dvou různých stran tohoto čtverce

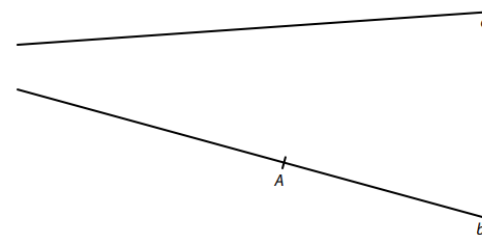
a třetí bod leží **vně** čtverce ABCD. **Sestrojte** všechny vrcholy čtverce ABCD, **označte** je písmeny a čtverec **narýsujte**.

Najděte všechna řešení.

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

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

V rovině leží přímky b, c a na přímce b leží bod A.



(CZVV)

10

Bod A je vrchol trojúhelníku ABC s pravým úhlem při vrcholu A.

Na přímce b leží vrchol B a na přímce c leží vrchol C tohoto trojúhelníku.

Velikost vnitřního úhlu trojúhelníku ABC při vrcholu C je  $40^\circ$ . **Sestrojte** vrcholy B, C trojúhelníku ABC, **označte** je písmeny a trojúhelník **narýsujte**.

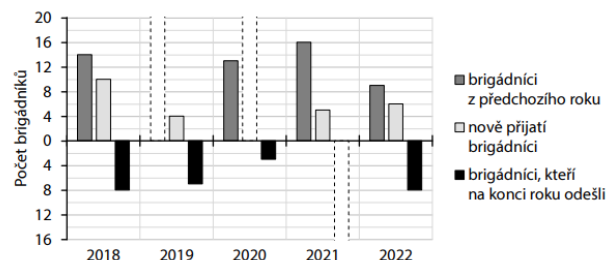
Najděte všechna řešení.

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

## VÝCHOZÍ TEXT A GRAF K ÚLOZE 11

Každý rok pracují v parku jednak brigádníci, kteří tam pracovali v předchozím roce, jednak nově přijatí brigádníci. Na konci každého roku někteří ze všech těchto brigádníků z parku odcházejí a další rok v něm nepracují.

V grafu jsou znázorněny počty brigádníků v letech 2018 až 2022, tři údaje však chybí.



Např. v roce 2022 pracovalo v parku 9 brigádníků, kteří tam pracovali i v roce 2021, a 6 nově přijatých brigádníků. Z těchto 15 brigádníků jich 8 na konci roku 2022 odešlo.

(CZVV)

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

11.1 V roce 2019 pracovalo v parku 16 brigádníků, kteří tam pracovali i v roce 2018.

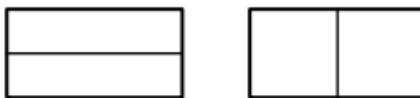
11.2 V roce 2020 pracovalo v parku méně než 7 nově přijatých brigádníků.

11.3 Na konci roku 2021 z parku odešlo více než 12 brigádníků.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 12

Velký obdélník lze rozdělit na dva shodné menší obdélníky nebo na dva čtverce.

Obvod jednoho z menších obdélníků je 30 cm.



(CZVV)

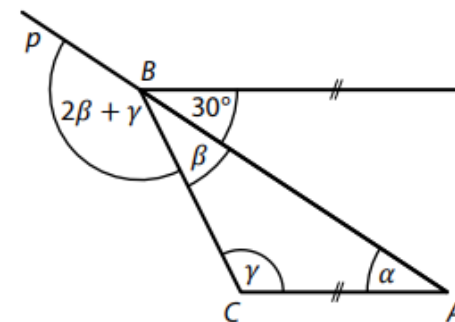
**12** Jaký je obvod velkého obdélníku?

- [A] menší než 36 cm
- [B] 36 cm
- [C] 40 cm
- [D] 60 cm
- [E] větší než 60 cm

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 13

Přímka  $p$  prochází vrcholy A, B trojúhelníku ABC, jehož vnitřní úhly mají velikosti  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ .

Bodem B prochází rovnoběžka se stranou AC.



(CZVV)

**13** Jaká je velikost úhlu  $\gamma$ ?

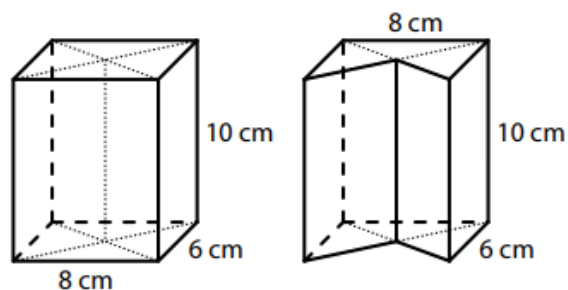
Velikosti úhlů neměřte, ale vypočtěte.

- [A]  $115^\circ$
- [B]  $120^\circ$
- [C]  $135^\circ$
- [D]  $140^\circ$
- [E]  $150^\circ$

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14

Kvádř s podstavou o rozměrech 6 cm a 8 cm a výškou 10 cm lze dvěma svislými úhlopříčnými řezy rozdělit na čtyři trojboké hranoly s výškou 10 cm.

Odebráním jednoho z trojbokých hranolů vznikne z kvádru pětiboký hranol jako na obrázku vpravo.



(CZVV)

**14** O kolik  $\text{cm}^2$  se liší povrch pětibokého hranolu a povrch původního kvádru?

- [A] o  $4 \text{ cm}^2$
- [B] o  $16 \text{ cm}^2$
- [C] o  $24 \text{ cm}^2$
- [D] o  $30 \text{ cm}^2$
- [E] o jiný počet  $\text{cm}^2$

**15** Přiřaďte ke každé úloze (15.1–15.3) odpovídající výsledek (A–F).

15.1 Letos se na gymnázium přihlásilo 420 uchazečů, což je o 40 % více, než se jich přihlásilo loni.

Kolik uchazečů se na gymnázium přihlásilo loni?

15.2 On-line kurzu českého jazyka se zúčastnilo 180 žáků, což je o 25 % méně, než se jich zúčastnilo on-line kurzu matematiky.

Kolik žáků se zúčastnilo on-line kurzu matematiky?

15.3 Včera navštívilo plavecký bazén celkem 680 dospělých, mezi nimiž bylo mužů o 30 % méně než žen.

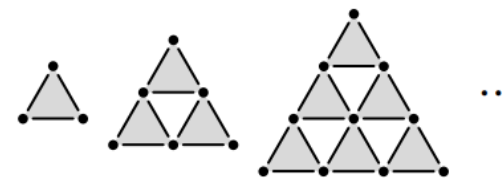
Kolik mužů včera navštívilo plavecký bazén?

- [A] méně než 240
- [B] 240
- [C] 260
- [D] 280
- [E] 300
- [F] více než 300

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 16

Obrázce tvaru trojúhelníku se sestavují skládáním šedých trojúhelníků do pater (viz obrázek).

Šedé trojúhelníky mají ve vrcholech puntíky a na stranách stejně dlouhé úsečky. V prvním obrazci je pouze jeden šedý trojúhelník a každý další obrazec má o jedno patro šedých trojúhelníků více než předchozí obrazec.



Patra	1	2	3
Šedé trojúhelníky	1	3	6
Puntíky	3	6	10
Úsečky	3	9	18

(CZVV)

**16**

16.1 Určete počet úseček v obrazci, který má 5 pater.

16.2 Počet úseček v posledním a v předposledním obrazci se liší o 96.

Určete, o kolik se liší počet puntíků v posledním a předposledním obrazci.

16.3 V jednom obrazci je 300 puntíků.

Určete počet úseček v následujícím obrazci.