cermat

# MATEMATIKA 7

**M7PID20C0T01**

## DIDAKTICKÝ TEST

**Počet úloh: 16**

**Maximální bodové hodnocení: 50 bodů**

**Povolené pomůcky: pouze psací a rýsovací potřeby**

- Tento dokument obsahuje komentovaná řešení jednotlivých úloh didaktického testu.
- U každé úlohy je uveden jeden (příp. několik) z mnoha možných způsobů řešení.
- Do záznamového archu se zpravidla zapisují pouze výsledky úloh.
  U úloh **3**, **6** a **7** se vyžaduje také zápis postupu řešení.
- Na konci dokumentu je přiložen vzor vyplněného záznamového archu.

V úlohách **1**, **2**, **4**, **7** a **16** přepište do **záznamového archu** pouze **výsledky**.

**1 bod**

**1** **Vypočtěte**, kolikrát je úhel o velikosti $10°$ větší než úhel o velikosti $0°20'$.

**Řešení:**

Řešíme v úhlových minutách.

$10° = 600'$
$0°20' = 20'$

Podíl: $600' : 20' = 30$

Úhel o velikosti $10°$ je **30krát** větší než úhel o velikosti $0°20'$.

**Rychlejší způsob řešení:**

$1°$ je 3krát $20'$.

$10°$ je **30krát** $20'$.

---

**max. 3 body**

**2** **Vypočtěte:**

2.1

$$\frac{14{,}4 : 0{,}001}{100} =$$

**Řešení:**

$$\frac{14{,}4 : 0{,}001}{100} = \frac{14\,400}{100} = \mathbf{144}$$

2.2

$$0{,}5 - (-0{,}3 + 0{,}5) \cdot 2{,}1 =$$

**Řešení:**

$$0{,}5 - (-0{,}3 + 0{,}5) \cdot 2{,}1 = 0{,}5 - 0{,}2 \cdot 2{,}1 = 0{,}5 - 0{,}42 = \mathbf{0{,}08}$$

**Jiný způsob řešení:**

$$0{,}5 - (-0{,}3 + 0{,}5) \cdot 2{,}1 = \frac{5}{10} - \frac{2}{10} \cdot \frac{21}{10} = \frac{1}{2} - \frac{1}{5} \cdot \frac{21}{10} = \frac{25}{50} - \frac{21}{50} = \frac{4}{50} = \mathbf{\frac{2}{25}}$$

**Doporučení:** Úlohu **3** řešte přímo **v záznamovém archu**.

**max. 4 body**

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

3.1

$$\frac{\frac{5}{2}-\frac{2}{5}}{(-7)^2}=$$

**Řešení:**

$$\frac{\frac{5}{2}-\frac{2}{5}}{(-7)^2}=\frac{\frac{25-4}{10}}{49}=\frac{21}{10}\cdot\frac{1}{49}=\frac{3}{10}\cdot\frac{1}{7}=\boldsymbol{\frac{3}{70}}$$

3.2

$$\frac{5}{3}\cdot\frac{9}{50}\cdot\left(1-\frac{4}{9}\right)-\frac{2}{3}=$$

**Řešení:**

$$\frac{5}{3}\cdot\frac{9}{50}\cdot\left(1-\frac{4}{9}\right)-\frac{2}{3}=\frac{1}{1}\cdot\frac{3}{10}\cdot\left(\frac{9}{9}-\frac{4}{9}\right)-\frac{2}{3}=\frac{3}{10}\cdot\frac{5}{9}-\frac{2}{3}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}-\frac{2}{3}=\frac{1}{6}-\frac{4}{6}=-\frac{3}{6}=-\boldsymbol{\frac{1}{2}}$$

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

**VÝCHOZÍ TEXT A TABULKA K ÚLOZE 4**

Soutěže se zúčastnily tři týmy. Jejich výkony hodnotilo 10 rozhodčích. Každý rozhodčí přidělil každému týmu jedno ze tří možných míst (každému týmu jiné). Tým získal za každé 1. místo **4 body**, za každé 2. místo **2 body** a za každé 3. místo **1 bod**. Zvítězil tým s nejvyšším počtem získaných bodů.

Do tabulky se zapisují počty přidělených míst a celkové počty bodů. **Tým A** získal v soutěži jen o 3 body méně než vítězný tým.

| | Počet 1. míst | Počet 2. míst | Počet 3. míst | Celkový počet bodů |
|---|---|---|---|---|
| Tým A | 3 | 4 | 3 | |
| Tým B | | | | |
| Tým C | | | 3 | |

(*CZVV*)

**max. 4 body**

**4 Vypočtěte,**

4.1 kolik bodů získal tým A,

**Řešení:**

| | Počet 1. míst | Počet 2. míst | Počet 3. míst | Celkový počet bodů |
|---|---|---|---|---|
| Tým A | 3<br>(12 bodů) | 4<br>(8 bodů) | 3<br>(3 body) | **23** |
| Tým B | | | | |
| Tým C | | | 3 | |

Celkový počet bodů týmu A: 3 · 4 body + 4 · 2 body + 3 · 1 bod = **23 bodů**

4.2 kolik bodů získaly dohromady týmy B a C,

**Řešení:**

| | Počet 1. míst | Počet 2. míst | Počet 3. míst | Celkový počet bodů |
|---|---|---|---|---|
| Tým A | 3 | 4 | 3 | 23 |
| Tým B | | | | oba týmy celkem **47** |
| Tým C | | | 3 | |
| Celkem | 10<br>(40 bodů) | 10<br>(20 bodů) | 10<br>(10 bodů) | 70 |

Všichni rozhodčí dohromady přidělili 10 prvních, 10 druhých a 10 třetích míst.
Celkový počet bodů, které rozhodčí rozdělili mezi tři týmy:
10 · 4 body + 10 · 2 body + 10 · 1 bod = 70 bodů

Z těchto 70 bodů tým A získal 23 bodů, týmy B a C získaly zbývající body.
Celkový počet bodů týmů B a C dohromady: 70 bodů − 23 bodů = **47 bodů**

4.3 kolik druhých míst získal tým B.

**Řešení:**

Vítězný tým získal 26 bodů ($23 + 3 = 26$) a na poslední tým zbývá 21 bodů ($47 - 26 = 21$).

| | Počet 1. míst | Počet 2. míst | Počet 3. míst | Celkový počet bodů |
|---|---|---|---|---|
| Tým A | 3 | 4 | 3 | 23 |
| Tým B | celkem 6 míst | | 4 | 26 nebo 21? |
| Tým C | celkem 7 míst | | 3 | 21 nebo 26? |

Každý tým hodnotilo 10 rozhodčích. Týmu B přidělili třetí místo 4 rozhodčí, tedy zbývajících 6 rozhodčích mu přidělilo první nebo druhé místo.

1. Určíme počet prvních a druhých míst týmu B, pokud by zvítězil (získal 26 bodů).

| Tým B | Počet 1. míst | Počet 2. míst | Počet 3. míst | Celkový počet bodů |
|---|---|---|---|---|
| | celkem 6 míst | | 4 | 26 |
| a) | 6<br>(24 bodů) | 0<br>(0 bodů) | 4<br>(4 body) | 28 |
| b) | 5<br>(20 bodů) | 1<br>(2 body) | 4<br>(4 body) | 26 |
| c) | 4<br>(16 bodů) | 2<br>(4 body) | 4<br>(4 body) | 24 |
| …<br>(Nahradíme-li jedno první místo druhým místem, sníží se celkový počet bodů o 2. Možnost b) je jediná s celkovým počtem bodů 26.) | | | | |

Tým B získal celkem 26 bodů, jestliže mu rozhodčí přidělili 5 prvních míst a **1 druhé místo**.

Pro úplnost doplníme celou tabulku.

| | Počet 1. míst | Počet 2. míst | Počet 3. míst | Celkový počet bodů |
|---|---|---|---|---|
| Tým A | 3 | 4 | 3 | 23 |
| Tým B | 5 | **1** | 4 | 26 |
| Tým C | 2<br>(8 bodů) | 5<br>(10 bodů) | 3<br>(3 body) | 21 |

2. Kdyby tým B nezvítězil, měl by celkem 21 bodů, z toho 4 body za třetí místa a 17 bodů za první a druhá místa.
   Za každé první místo se získávají 4 body, za každé druhé místo 2 body, proto součet bodů za první a druhá místa nikdy nemůže být lichý, tedy ani 17.
   Další řešení jsme nenašli.

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 5

V charitativním běžeckém závodě tříčlenných štafet muselo každé družstvo uběhnout celkem 48 km.

Za družstvo A postupně běželi Adam, Boris a Ctirad.

Boris se Ctiradem uběhli celkem třikrát delší vzdálenost než Adam.

Ctirad uběhl o čtvrtinu delší vzdálenost než Boris.

(CZVV)

**max. 4 body**

**5 Vypočtěte, kolik km ve štafetě uběhl**

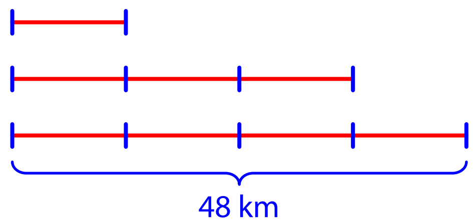
5.1 Adam,

**Řešení:**

Vzdálenost, kterou uběhli: Adam

Boris se Ctiradem

celé družstvo A




Adam uběhl jednu čtvrtinu celkové vzdálenosti:
48 km : 4 = **12 km**

5.2 Boris,

5.3 Ctirad.

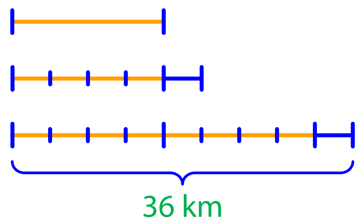
**Řešení:**

Vzdálenost, kterou uběhli dohromady Boris se Ctiradem: 48 km − 12 km = 36 km

Vzdálenost, kterou uběhli: Boris

Ctirad

oba dohromady




**případně**

Boris ... $1 = \frac{4}{4}$

Ctirad ... $1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$

oba dohromady ... $1 + \frac{5}{4} = \frac{9}{4}$ ... 36 km

5.2 Vzdálenost, kterou uběhl Boris:
36 km : 9 = 4 km
4 km · 4 = **16 km**

5.3 Vzdálenost, kterou uběhl Ctirad:
16 km + 4 km = **20 km**

**V záznamovém archu** uveďte **postup řešení**.

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 6

Školu navštěvuje 400 žáků.

Každý žák školy se učí anglicky nebo německy, někteří studují dokonce oba jazyky.

Anglicky se učí 72 % žáků školy. Třetina žáků, kteří se učí anglicky, se učí také německy.

*(CZVV)*

**max. 4 body**

**6 Vypočtěte,**

6.1 kolik žáků studuje oba jazyky (anglický i německý),

**Řešení:**

Počet žáků, kteří se učí anglicky: $0{,}72 \cdot 400 = 288$
Počet žáků, kteří se učí dva jazyky – anglicky i německy: $288 : 3 = \mathbf{96}$

**případně**

Počet procent žáků školy, kteří se učí dva jazyky – anglicky i německy: $72\ \% : 3 = 24\ \%$
Počet žáků, kteří se učí oba jazyky: $0{,}24 \cdot 400 = \mathbf{96}$

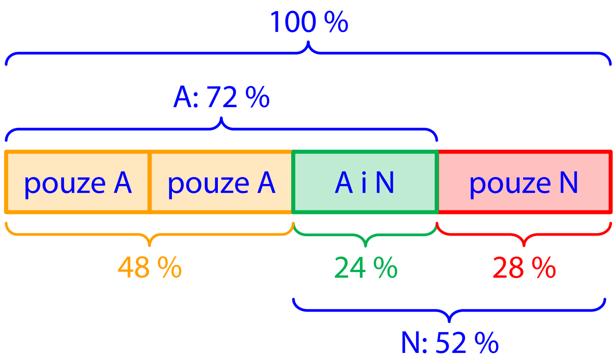
6.2 kolik procent žáků školy se učí německy.

**Řešení:**

Počet žáků, kteří se učí pouze anglicky (ne současně německy): $288 - 96 = 192$
Počet žáků, kteří se učí německy (nejsou to ti, kteří se učí pouze anglicky):
$400 - 192 = 208$

$$\frac{208}{400} \cdot 100\ \% = \frac{52}{100} \cdot 100\ \% = \mathbf{52}\ \%$$

**Jiný způsob řešení:**




Pouze německy (neučí se anglicky):
$100\ \% - 72\ \% = 28\ \%$

Anglicky i německy: $72\ \% : 3 = 24\ \%$

Německy: $28\ \% + 24\ \% = \mathbf{52}\ \%$

**případně**

Pouze anglicky: $72\ \% - 24\ \% = 48\ \%$

Německy: $100\ \% - 48\ \% = \mathbf{52}\ \%$

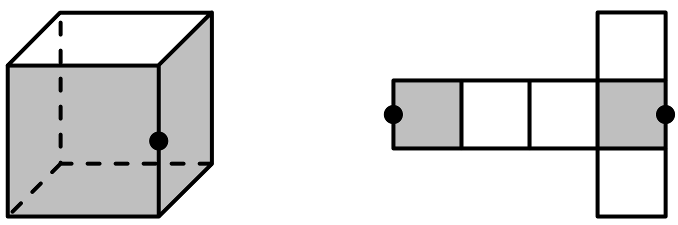
**V záznamovém archu** uveďte v obou částech úlohy **postup řešení**.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 7

V krychli mají každé dvě sousední stěny jednu společnou hranu.

V síti krychle mohou být některé sousední stěny krychle odděleny. Pak tutéž hranu krychle představují dvě různé úsečky sítě (označené tmavými kolečky).

**VZOR:**



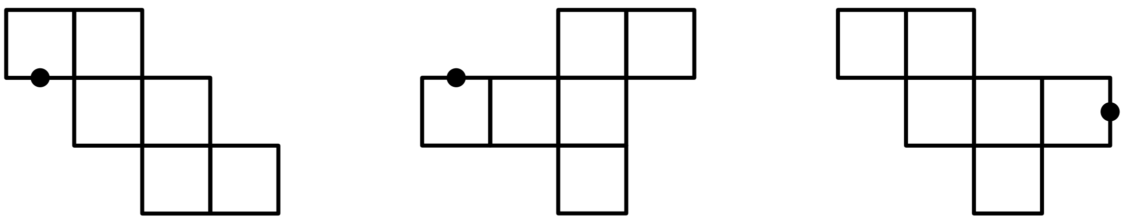
(*CZVV*)

**max. 3 body**

**7** V každé ze tří následujících sítí krychle je tmavým kolečkem označena jedna z obou úseček představujících tutéž hranu krychle.

**Dalším kolečkem označte druhou z těchto úseček.**

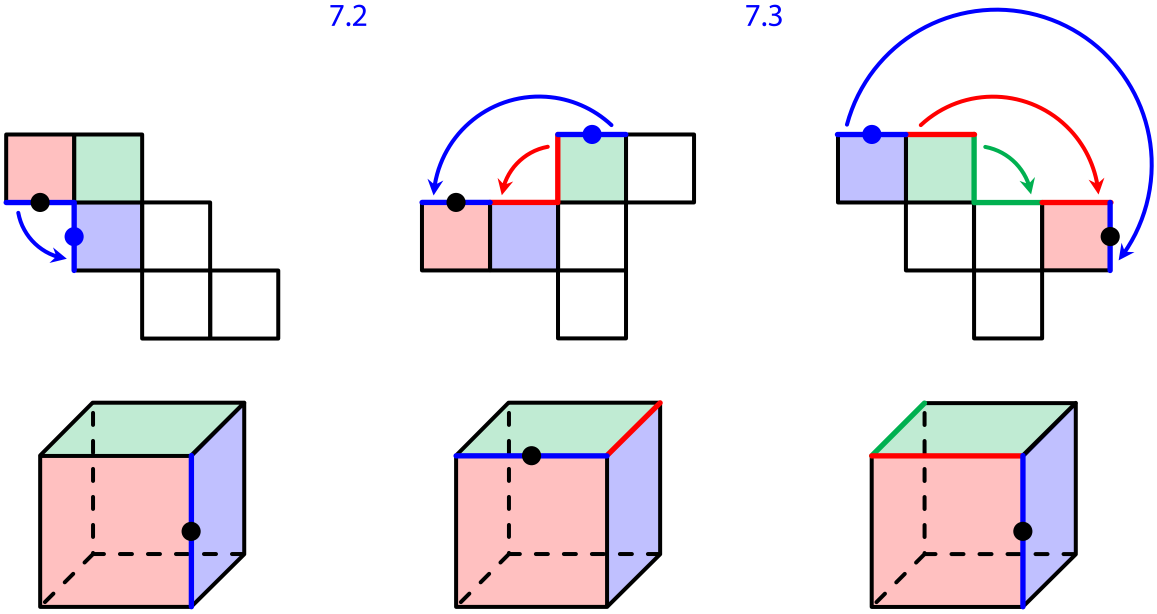
7.1 7.2 7.3



**Řešení:**

Vyznačíme stejnou barvou úsečky sítě, které při složení krychle splynou v jednu hranu.

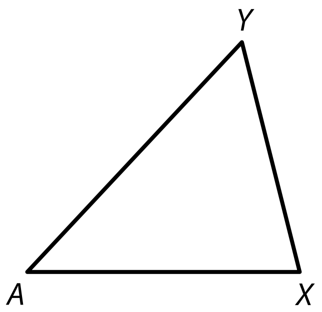
7.1 7.2 7.3



**Doporučení** pro úlohy **8** a **9**: Rýsujte přímo **do záznamového archu**.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

V rovině leží trojúhelník *AXY*.




(*CZVV*)

**max. 2 body**

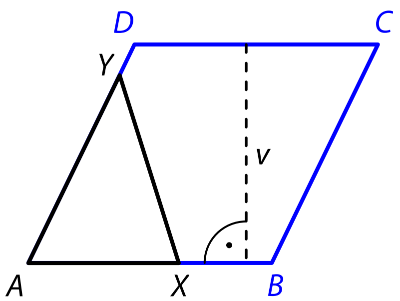
**8** Bod *A* je vrchol kosočtverce *ABCD*.
Strany *AB* a *AD* tohoto kosočtverce leží na polopřímkách *AX* a *AY*.
Výška kosočtverce *ABCD* je rovna délce úsečky *AY*.

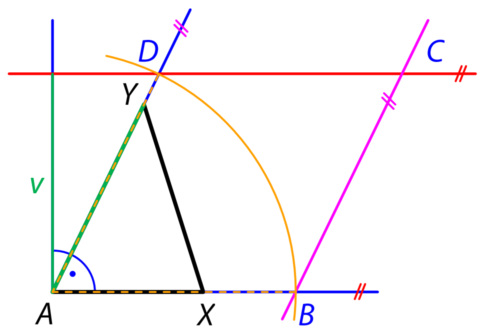
**Sestrojte** vrcholy *B*, *C*, *D* kosočtverce *ABCD*, **označte** je písmeny a kosočtverec **narýsujte**.

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

**Řešení:**

Provedeme náčrtek kosočtverce *ABCD* a černě v něm vyznačíme, co je uvedeno v zadání, tedy trojúhelník *AXY* s vrcholy *X*, *Y* na stranách *AB*, *AD*. Přitom úsečka *AY* je stejně dlouhá jako výška *v*, kterou rovněž vyznačíme.

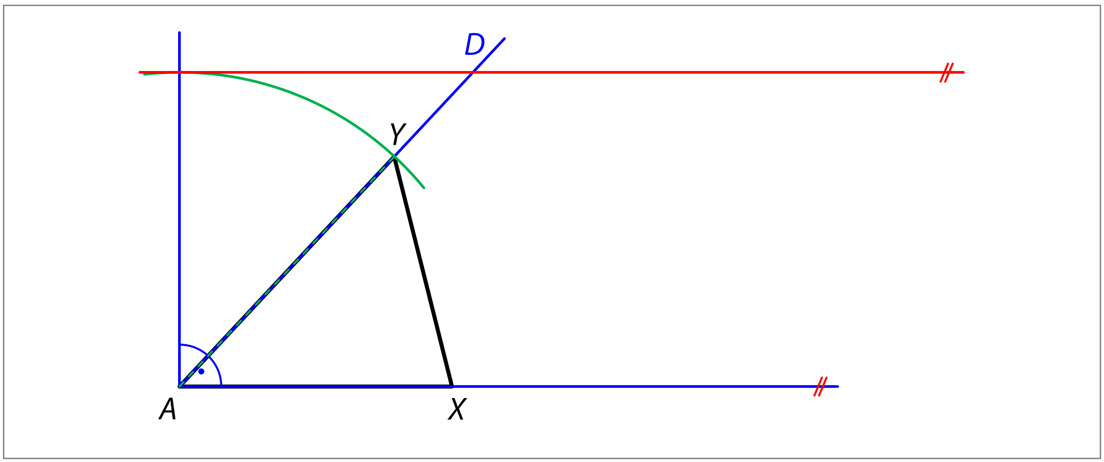


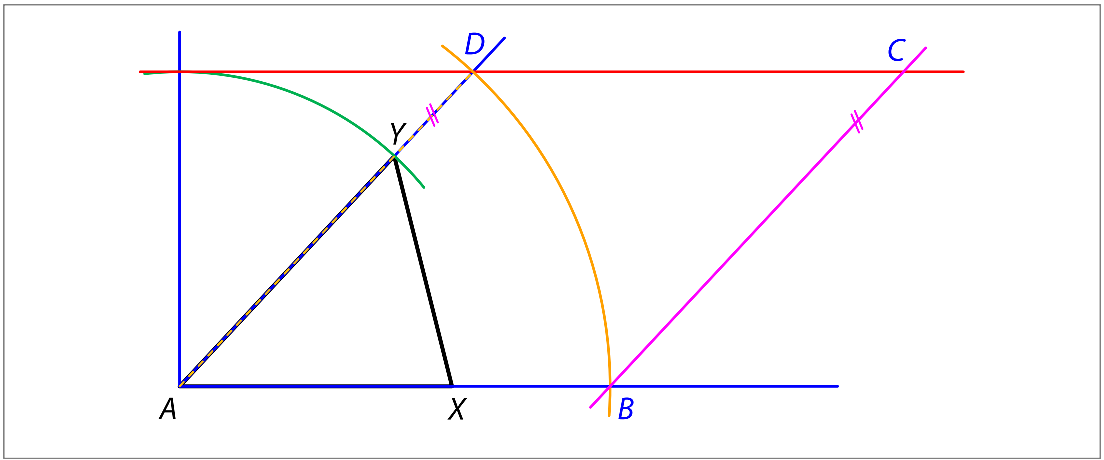

Z kosočtverce *ABCD* jsou dány pouze body *A*, *X*, *Y* a výška *v* (délka úsečky *AY*). Pomocí nich sestrojíme chybějící vrcholy kosočtverce *ABCD*.

Vrcholy *C*, *D* budou ležet na rovnoběžce s přímkou *AX*. Vzdálenost rovnoběžek je výška *v* (délka úsečky *AY*). Vrchol *D* bude ležet i na polopřímce *AY*. Vrchol *B* bude ležet na polopřímce *AX*. Všechny strany kosočtverce mají stejnou délku. (Strana *BC* je rovnoběžná s protější stranou *AD*.)

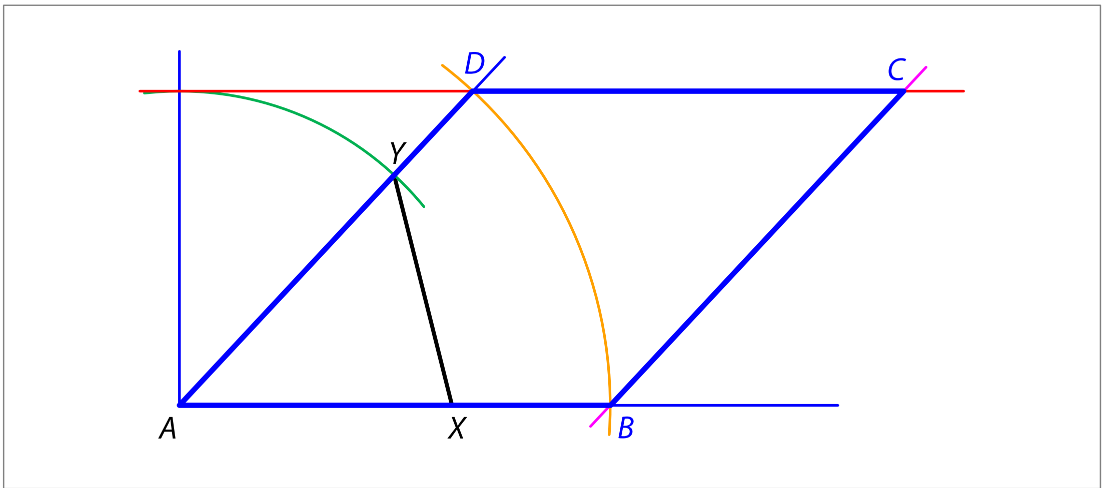
Začneme rýsovat podle následujících kroků:




1. Sestrojíme polopřímky *AX*, *AY*.
2. Bodem *A* vedeme kolmici k přímce *AX*. V polorovině *AXY* naneseme na tuto kolmici od bodu *A* délku úsečky *AY*.
3. Získaným bodem vedeme rovnoběžku s přímkou *AX*.
4. Průsečík červené přímky s polopřímkou *AY* je vrchol *D* kosočtverce *ABCD*.




5. Na polopřímku *AX* naneseme od bodu *A* délku úsečky *AD* a získáme vrchol *B* kosočtverce *ABCD*.
6. Bodem *B* vedeme rovnoběžku s přímkou *AY*.
7. Průsečík červené a fialové přímky je vrchol *C* kosočtverce *ABCD*.

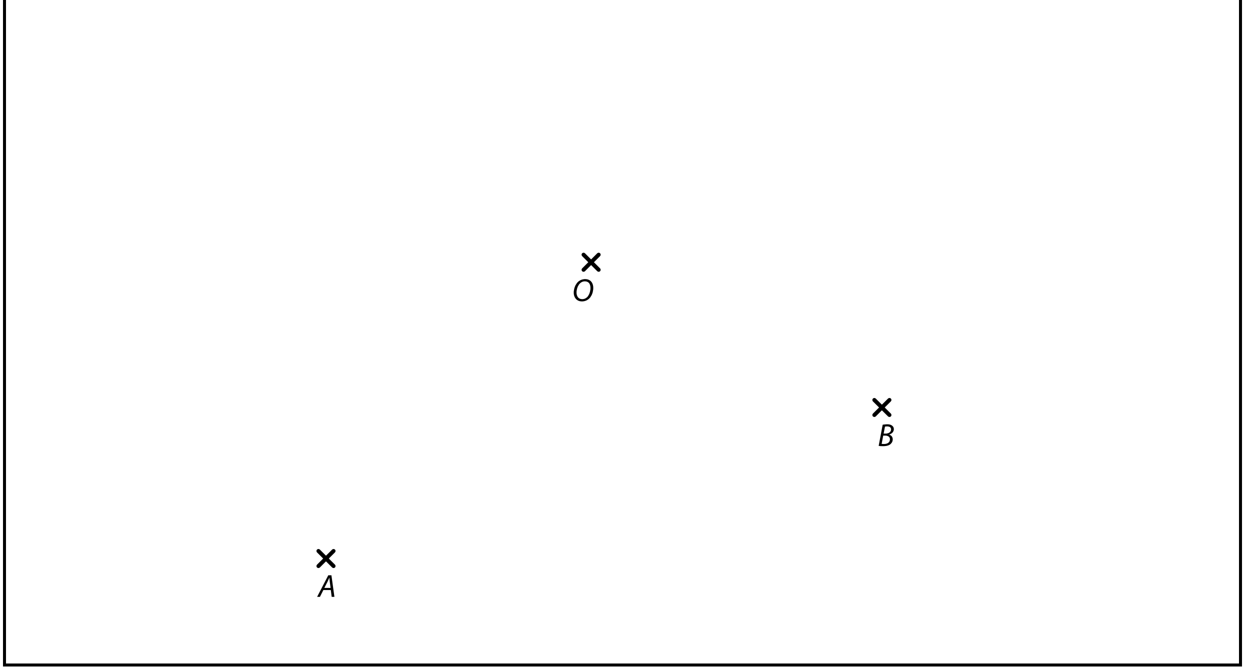



8. Zvýrazníme kosočtverec *ABCD*. (Sestrojené vrcholy musí být označeny písmeny.)

Závěr: Úloha má 1 řešení.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V rovině leží tři různé body *A*, *B* a *O*.




(*CZVV*)

**max. 3 body**

**9** Body *A, B* jsou vrcholy trojúhelníku *ABC*.
Bod *O* je průsečík výšek tohoto trojúhelníku.

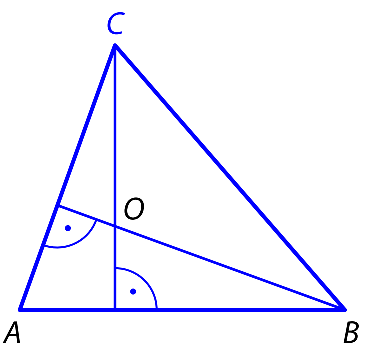
9.1 **Sestrojte** a **označte** písmenem *p* přímku, na níž leží výška na stranu *AB*.

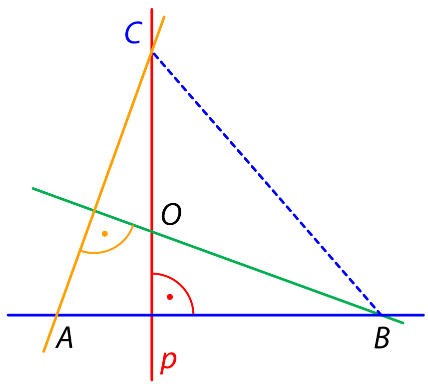
9.2 **Sestrojte** vrchol *C* trojúhelníku *ABC*, **označte** jej písmenem a trojúhelník **narýsujte**.

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

**Řešení:**

Provedeme náčrtek trojúhelníku *ABC* a černě v něm vyznačíme, co je uvedeno v zadání. Vyznačíme vrcholy *A*, *B* a bod *O*, který je průsečíkem výšek, tedy aspoň dvě z nich rovněž vyznačíme (výška je kolmice spuštěná z vrcholu trojúhelníku na protější stranu).



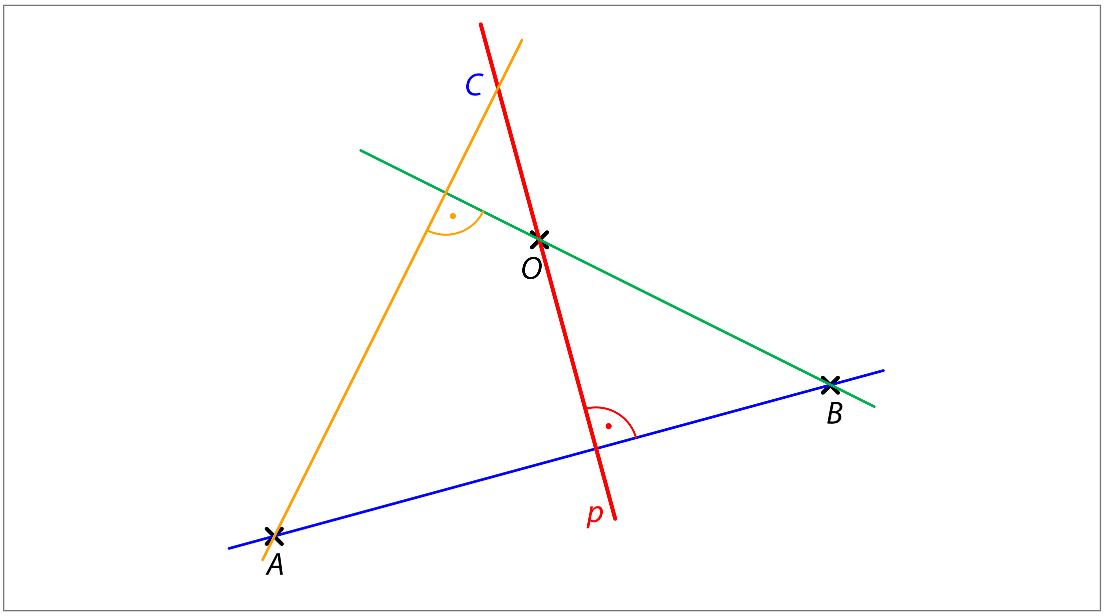




Z trojúhelníku *ABC* jsou dány body *A*, *B*, *O*. Pomocí nich bychom měli sestrojit přímku *p* a chybějící vrchol *C* trojúhelníku *ABC*.

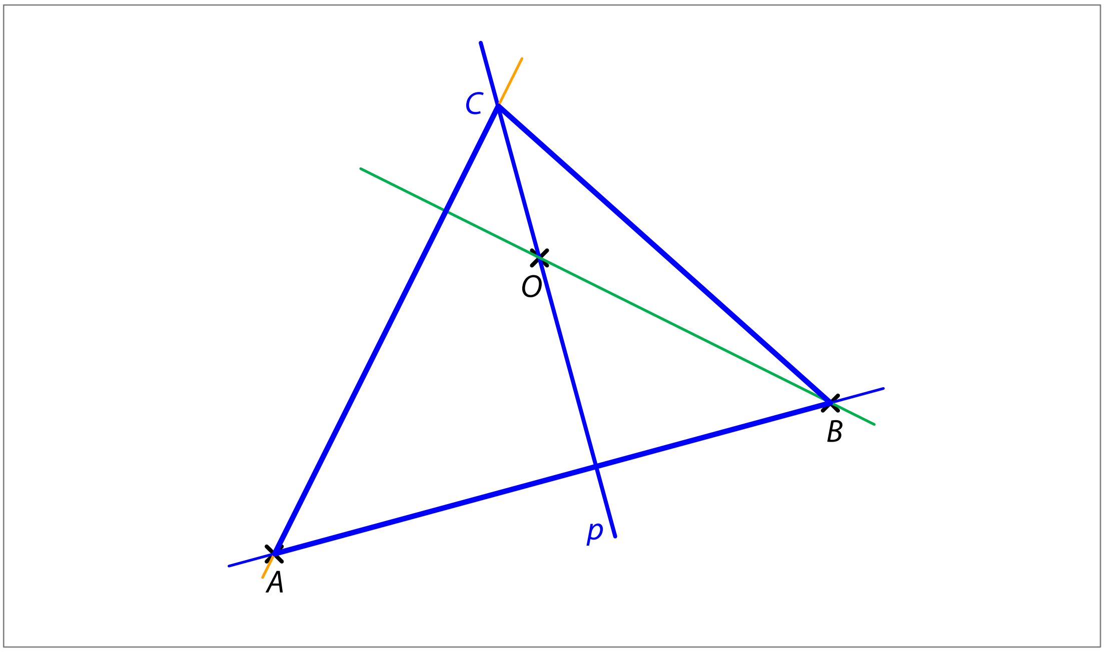
9.1 Výška na stranu *AB* leží na přímce *p*, kterou vedeme bodem *O* kolmo k přímce *AB*.

9.2 Vrchol *C* bude ležet na přímce *p* i na přímce vedené bodem *A* kolmo k přímce *BO* (Na přímce *BO* leží výška na stranu *AC*.).

Začneme rýsovat podle následujících kroků:




1. Sestrojíme přímku *AB*.
2. Bodem *O* vedeme přímku *p* kolmou k přímce *AB*.
   (Úloha 9.1 je vyřešena. Sestrojená přímka musí být označena písmenem.)
3. Sestrojíme přímku *BO*.
4. Bodem *A* vedeme kolmici k přímce *BO*.
5. Průsečík oranžové přímky s přímkou *p* je vrchol *C* trojúhelníku *ABC*.

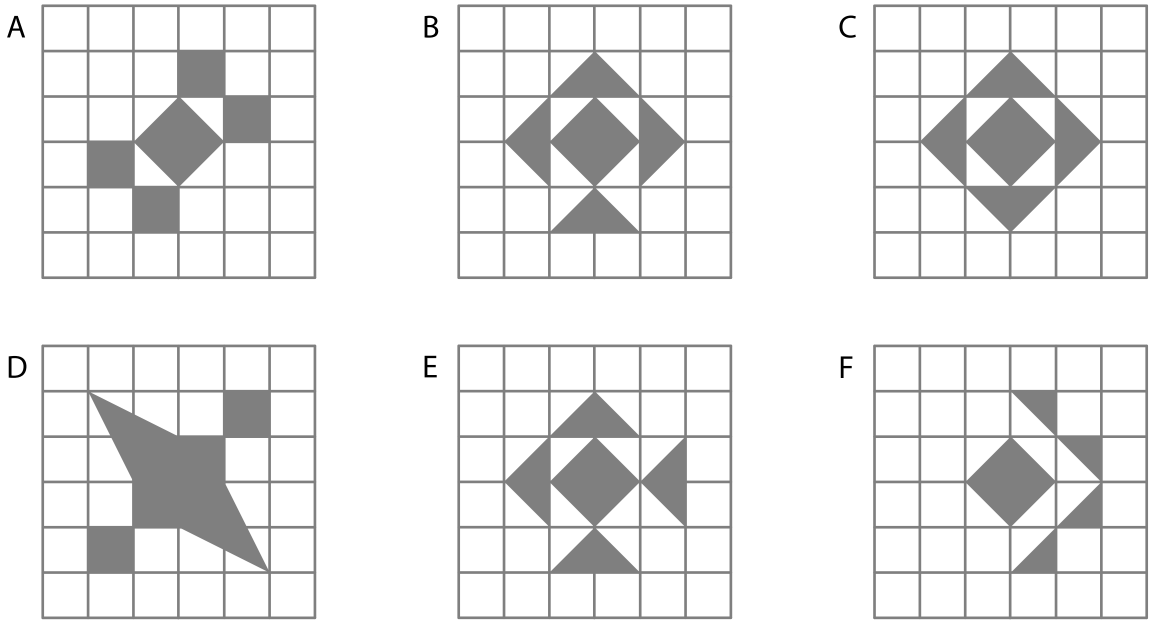



6. Sestrojíme trojúhelník *ABC* a zvýrazníme ho. (Sestrojený vrchol musí být označen písmenem.)

Závěr: Úloha má 1 řešení.

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

Šest obrazců A–F ve čtvercové síti se skládá ze čtverců a trojúhelníků. Všechny vrcholy obrazců jsou v mřížových bodech.




(*CZVV*)

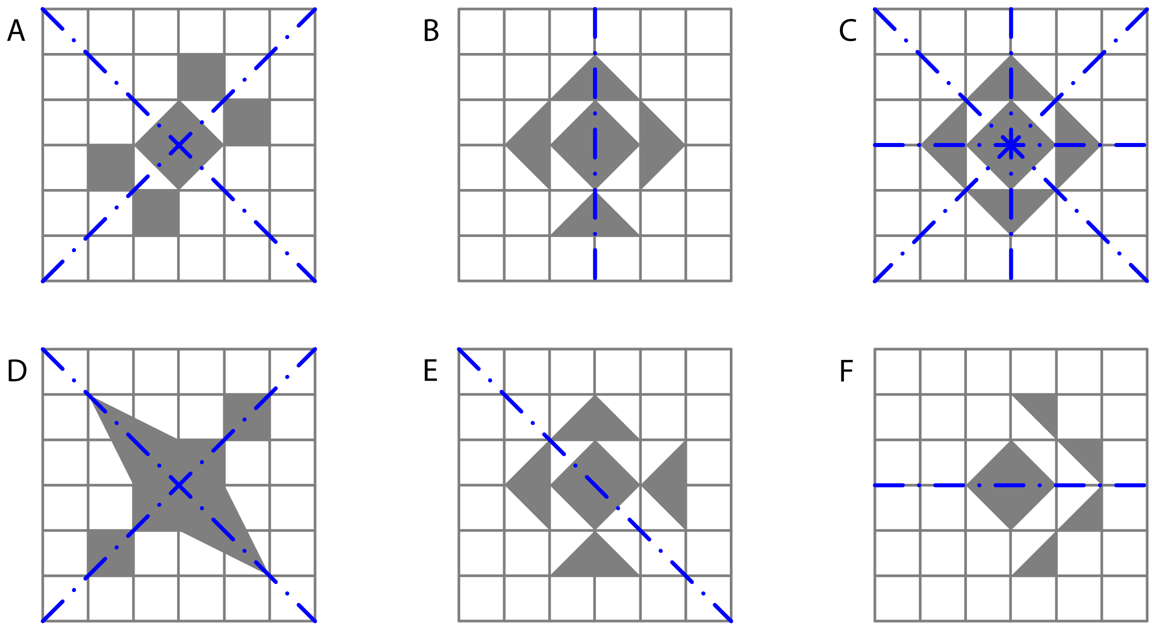
**max. 4 body**

**10 Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (10.1–10.3), zda je pravdivé (A), či nikoli (N).**

| | | A | N |
|---|---|---|---|
| 10.1 | Právě 4 osy souměrnosti má pouze jeden obrazec. | ☒ | ☐ |
| 10.2 | Právě 1 osu souměrnosti mají pouze 2 obrazce, a to B a F. | ☐ | ☒ |
| 10.3 | Právě 2 osy souměrnosti mají pouze 2 obrazce. | ☒ | ☐ |

**Řešení:**

Do každé čtvercové sítě zakreslíme všechny osy souměrnosti obrazce.




10.1 Právě 4 osy souměrnosti má pouze obrazec C.
Tvrzení 10.1 je **pravdivé**.

10.2 Právě 1 osu souměrnosti mají pouze 3 obrazce, a to B, E a F.
Tvrzení 10.2 je **nepravdivé**.

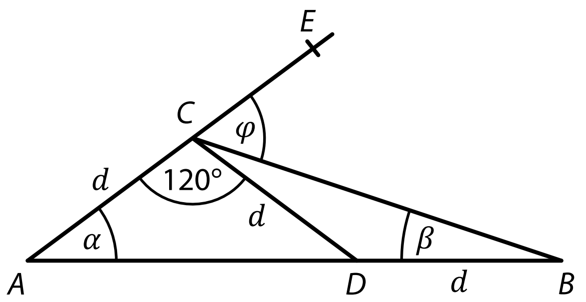
10.3 Právě 2 osy souměrnosti mají pouze 2 obrazce, a to A a D.
Tvrzení 10.3 je **pravdivé**.

---

**VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 11**

Na úsečce *AB* leží bod *D*, na polopřímce *AE* bod *C*.

Úsečky *AC*, *CD* a *BD* mají stejnou délku $d$.




(CZVV)

**2 body**

**11 Jaký je součet úhlů $\alpha + \beta + \varphi$?**

Velikosti úhlů neměřte, ale vypočtěte.

A) 90°

B) 85°

C) 80°

D) 75°

E) jiná velikost

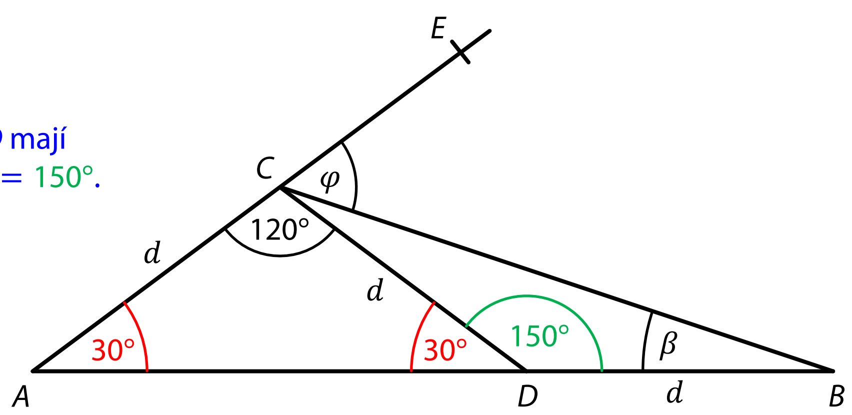
**Řešení:**

Trojúhelník *ADC* je rovnoramenný, vnitřní úhly při základně *AD* mají stejnou velikost $\alpha$.

$2\alpha = 180° - 120° = 60°$

$\alpha = 60° : 2 = 30°$

Vedlejší úhly při vrcholu *D* mají velikosti 30° a 180° − 30° = 150°.



Rovněž trojúhelník *BCD* je rovnoramenný a oba vnitřní úhly při základně *BC* mají velikost $\beta$.

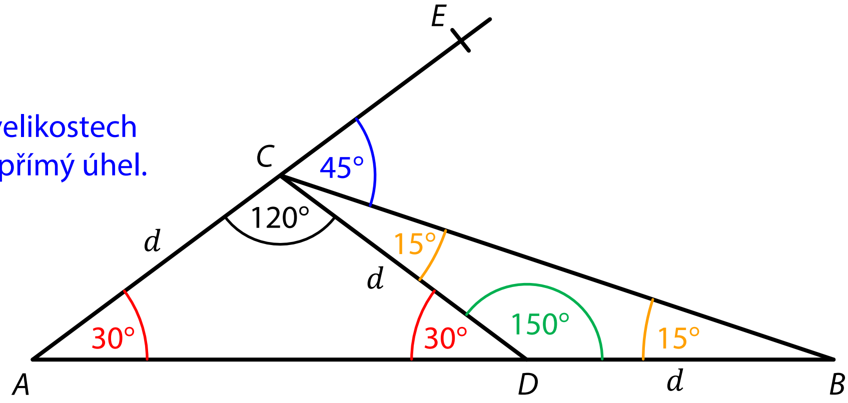
$2\beta = 180° - 150° = 30°$

$\beta = 30° : 2 = 15°$

Při vrcholu *C* tvoří úhly o velikostech 120°, 15° a $\varphi$ dohromady přímý úhel.

$120° + 15° = 135°$

$\varphi = 180° - 135° = 45°$



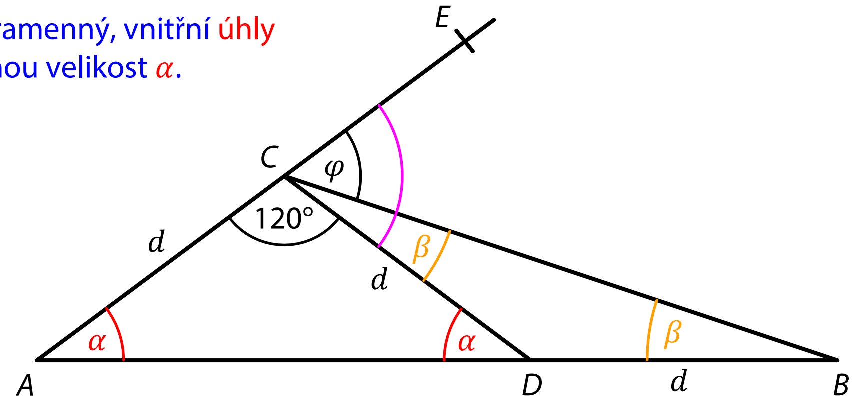

Součet úhlů: $\alpha + \beta + \varphi = 30° + 15° + 45° = \mathbf{90}°$

**Jiný způsob řešení:**

Trojúhelník *ADC* je rovnoramenný, vnitřní úhly při základně *AD* mají stejnou velikost $\alpha$.

$2\alpha = 180° - 120° = 60°$

$\alpha = 60° : 2 = 30°$




Rovněž trojúhelník *BCD* je rovnoramenný a oba vnitřní úhly při základně *BC* mají velikost $\beta$.

Úhel *ECD* o velikosti $\beta + \varphi$ je vedlejší k úhlu *DCA*: $\beta + \varphi = 180° - 120° = 60°$

Součet úhlů: $\alpha + \beta + \varphi = 30° + 60° = \mathbf{90}°$

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 12

Máme vytvořit **všechny** možné příklady na násobení takových **dvou** celých čísel od 1 do 210, abychom dostali výsledek 210.

Ukázka **tří různých** příkladů:

$$\left.\begin{array}{l} 15 \cdot 14 = 210 \\ 14 \cdot 15 = 210 \end{array}\right\} \text{Pozor, 2 různé příklady!}$$
$$1 \cdot 210 = 210$$

(CZVV)

**2 body**

**12 Kolik různých příkladů lze požadovaným způsobem sestavit?**

A) 10

B) 12

C) 14

D) 16

E) jiný počet

**Řešení:**

Číslo 210 rozložíme na součin prvočísel: $210 = 7 \cdot 30 = 7 \cdot 3 \cdot 10 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$

Najdeme všechny dělitele čísla 210 a určíme počet požadovaných příkladů.

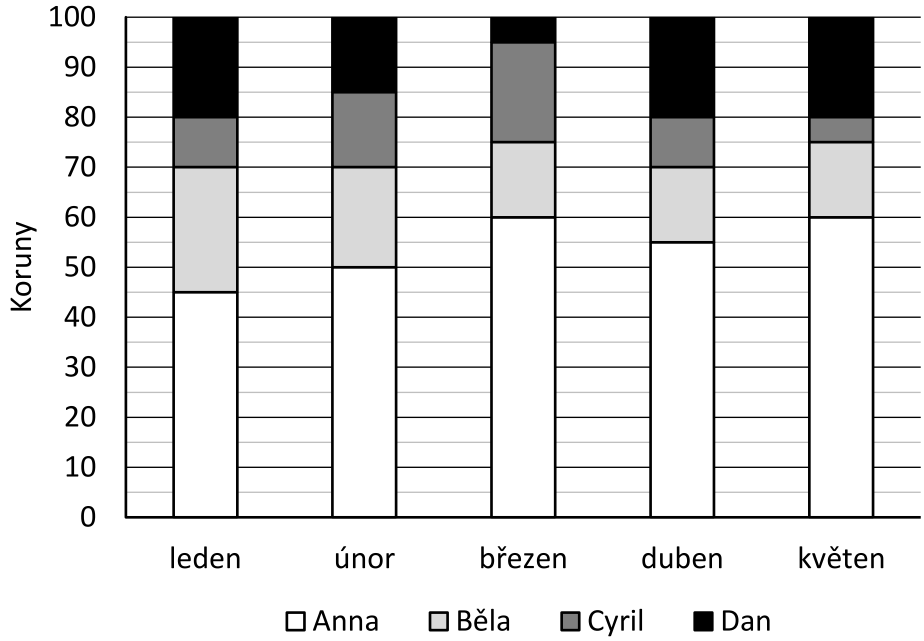
| Dělitele čísla 210 | |
|---|---|
| 1 | 210 |
| 2 | 105 |
| 3 | 70 |
| 5 | 42 |
| 6 | 35 |
| 7 | 30 |
| 10 | 21 |
| 14 | 15 |

| Požadované příklady | |
|---|---|
| $1 \cdot 210 = 210$ | $210 \cdot 1 = 210$ |
| $2 \cdot 105 = 210$ | $105 \cdot 2 = 210$ |
| $3 \cdot 70 = 210$ | $70 \cdot 3 = 210$ |
| $5 \cdot 42 = 210$ | $42 \cdot 5 = 210$ |
| $6 \cdot 35 = 210$ | $35 \cdot 6 = 210$ |
| $7 \cdot 30 = 210$ | $30 \cdot 7 = 210$ |
| $10 \cdot 21 = 210$ | $21 \cdot 10 = 210$ |
| $14 \cdot 15 = 210$ | $15 \cdot 14 = 210$ |

Dělitelů čísla 210 je 16, proto lze sestavit **16** různých příkladů.

**VÝCHOZÍ TEXT A GRAF K ÚLOHÁM 13–14**

Čtyři děti Anna, Běla, Cyril a Dan společně našetřily každý měsíc 100 korun.
V grafu jsou zobrazeny částky, kterými děti přispívaly v jednotlivých měsících.




(*CZVV*)

**2 body**

**13 Ve kterém měsíci přispěla Běla částkou o 25 % větší než Dan?**

A) v lednu

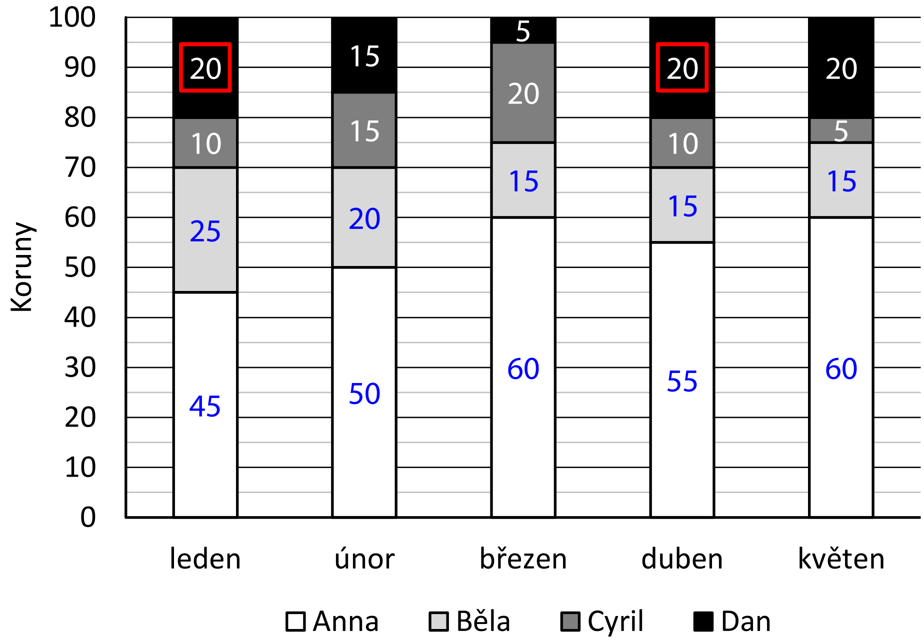
B) v únoru

C) v březnu

D) v dubnu

E) v květnu

**Řešení:**



Ve sloupcovém grafu doplníme částky, kterými děti přispívaly v jednotlivých měsících. Jeden dílek na svislé ose odpovídá 5 korunám. Například v lednu byl příspěvek Anny 45 korun (9 dílků), Běly 25 korun (5 dílků), Cyrila 10 korun (2 dílky) a Dana 20 korun (4 dílky).

Příspěvek Běly v hledaném měsíci má být roven Danovu příspěvku zvětšenému o 25 %. Příspěvky zobrazené v grafu se vždy liší o celé dílky (nikoli o části dílků). Čtvrtina (25 %) Danova příspěvku je vyjádřena počtem celých dílků pouze v lednu a dubnu. Požadovaná rovnost však nastává v jediném měsíci:

| Měsíc | **leden** | |
|---|---|---|
| Danův příspěvek | 20 korun | 4 dílky |
| Danův příspěvek zvětšený o 25 % | 25 korun | 5 dílků |
| Příspěvek Běly | 25 korun | 5 dílků |

Běla přispěla částkou o 25 % větší než Dan pouze **v lednu**.

**2 body**

**14 Kterému měsíci odpovídá následující kruhový diagram?**

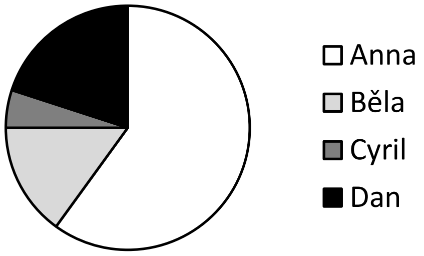
A) lednu

B) únoru

C) březnu

D) dubnu

E) květnu




**Řešení:**

Podle kruhového diagramu přispěla největší částkou Anna, druhý nejvyšší příspěvek byl od Dana, třetí od Běly a nejméně přispěl Cyril. Podle sloupcového grafu k této situaci došlo pouze v dubnu a květnu.

V dubnu činil Cyrilův příspěvek polovinu Danova příspěvku, podle kruhového diagram byl však Cyrilův příspěvek zřejmě menší než polovina Danova příspěvku, proto kruhový diagram odpovídá **květnu**.

**Jiný způsob řešení:**

Podle kruhového diagramu přispěli Dan a Cyril dohromady čtvrtinou z měsíční našetřené částky, tedy 25 korun. Podle sloupcového grafu k tomu došlo v březnu a květnu. Z těchto dvou měsíců však pouze v **květnu** Dan přispěl větší částkou než Cyril, jak udává kruhový diagram.

**max. 6 bodů**

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

15.1 Ze všech 420 hotelových pokojů bylo včera 15 % pokojů obsazených.
Dnes jich je obsazených o dvě třetiny více než včera.

**Kolik hotelových pokojů je dnes obsazených?** ___B___

**Řešení:**

Včerejší počet obsazených pokojů: $0{,}15 \cdot 420 = 63$
Třetina včerejšího počtu obsazených pokojů: $63 : 3 = 21$

Dnešní počet obsazených pokojů: $63 + 2 \cdot 21 = \mathbf{105}$

**Jiný způsob řešení:**

O dvě třetiny více než 15 % je 25 %, tj. čtvrtina.

Dnešní počet obsazených pokojů: $420 : 4 = \mathbf{105}$

15.2 Filip má startovní číslo, jehož třetina je o 9 větší než jeho čtvrtina.

**Jaké startovní číslo má Filip?** ___C___

**Řešení:**

Určíme, jakou část startovního čísla tvoří rozdíl mezi jeho třetinou a čtvrtinou:

$$\frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{4-3}{12} = \frac{1}{12}$$

$\frac{1}{12}$ startovního čísla … 9

celé startovní číslo … $9 \cdot 12 = \mathbf{108}$

15.3 V krabičce bylo 96 matiček. Pak jsme z krabičky odebrali šestinu matiček
a přidali do ní šroubky. Nyní je v krabičce o 50 % více šroubků než matiček.

**Kolik šroubků je nyní v krabičce?** ___E___

**Řešení:**

Počet odebraných matiček: $96 : 6 = 16$
Počet matiček v krabičce po odebrání: $96 - 16 = 80$

Počet šroubků: $1{,}5 \cdot 80 = \mathbf{120}$

A) 96

B) 105

C) 108

D) 115

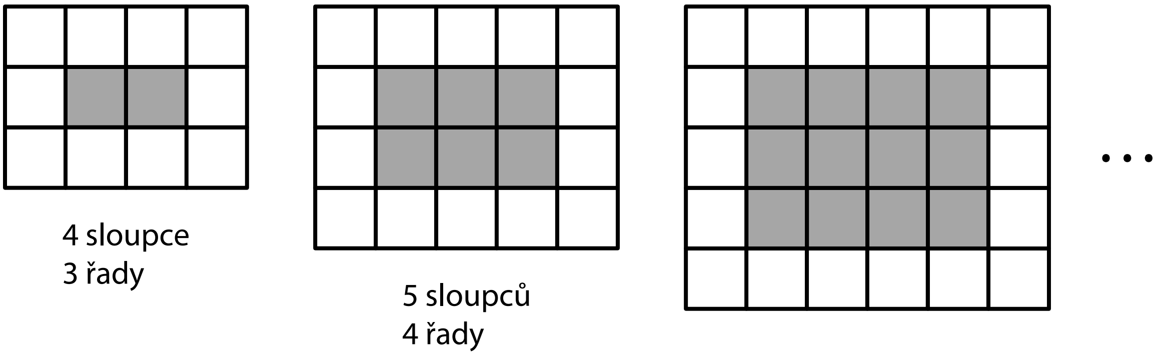
E) 120

F) jiný výsledek

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 16

Obdélníková mozaika z bílých a šedých čtverců se tvoří podle následujících pravidel:

- Počet sloupců v obdélníku je o 1 větší než počet řad.
- Bílé čtverce obklopují šedý obdélník pouze v jedné vrstvě.




(CZVV)

**max. 4 body**

**16 Vypočtěte,**

16.1 kolik **šedých** čtverců je v mozaice, která obsahuje celkem 12 řad,

**Řešení:**

V každé mozaice je sloupců o 1 více než řad.
Šedý obdélník má o 2 řady a o 2 sloupce méně, než má mozaika.

V mozaice o 12 řadách má šedý obdélník 10 řad a 11 sloupců.
Počet šedých čtverců v této mozaice: $10 \cdot 11 = \mathbf{110}$

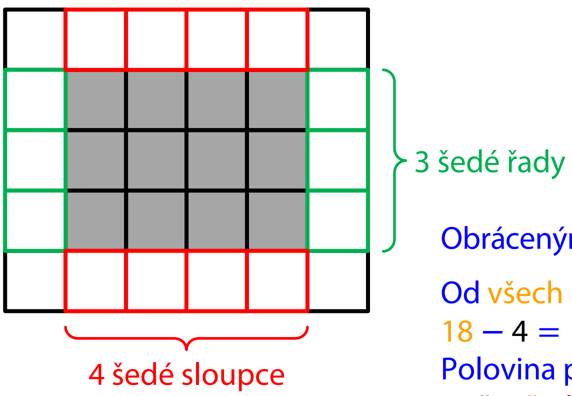
16.2 kolik **šedých** čtverců je v mozaice, která má 70 bílých čtverců,

16.3 kolik **bílých** čtverců je v mozaice, která má celkem 380 čtverců (šedých i bílých).

**Řešení:**

Řešení úloh 16.2 a 16.3 objasníme na třetí mozaice.
(Uvedeme jeden z mnoha možných postupů.)

V mozaice je 6 sloupců a 5 řad




Počet všech čtverců: $6 \cdot 5 = 30$

Počet šedých čtverců: $4 \cdot 3 = 12$

Počet bílých čtverců: $30 - 12 = 18$,
případně $(4 + 3) \cdot 2 + 4 = 18$

Obráceným postupem lze určit počet šedých sloupců a řad:

Od všech bílých čtverců odečteme 4 čtverce v rozích:
$18 - 4 = 14$
Polovina počtu zbývajících bílých čtverců je součet počtu šedých sloupců a šedých řad: $14 : 2 = 7 = 4 + 3$

16.2 Mozaika obsahuje 70 bílých čtverců.

Počet šedých sloupců a řad:
$70 - 4 = 66$
$66 : 2 = 33 = 17 + 16$

Počet šedých čtverců: $17 \cdot 16 =$ **272**

16.3 Počet všech čtverců v mozaice je 380.

Nejprve musíme určit počet řad a sloupců mozaiky:
Protože počet sloupců a řad v mozaice se liší o 1, číslo 380 zapíšeme jako součin dvou čísel, která se liší o 1: $380 = 20 \cdot 19$
(Číslo 380 můžeme postupně rozložit: $380 = 10 \cdot 38 = 10 \cdot 2 \cdot 19 = 20 \cdot 19$)

Mozaika má 20 sloupců a 19 řad, tedy 18 šedých sloupců a 17 šedých řad.

Počet bílých čtverců: $380 - 18 \cdot 17 =$ **74**,
případně $(18 + 17) \cdot 2 + 4 =$ **74**

Konal(a) zkoušku ☐ Vyloučen(a) ☐ Nepřítomen(na) či nedokončil(a) ☐

# MATEMATIKA 7

List 1 ze 2

Jméno a příjmení DAVID BYSTRÝ

DIDAKTICKÝ TEST – STRANA 1–4

1

30 král

2

2.1 144

2.2 0,08

3

Uveďte postup řešení.

3.1

$$\frac{\frac{5}{2}-\frac{2}{5}}{(-7)^2} = \frac{\frac{25-4}{10}}{49} = \frac{21}{10}\cdot\frac{1}{49} = \frac{3}{10}\cdot\frac{1}{7} = \frac{3}{70}$$

3.2

$$\frac{5}{3}\cdot\frac{9}{50}\cdot\left(1-\frac{4}{9}\right)-\frac{2}{3} = \frac{3}{10}\cdot\frac{9-4}{9}-\frac{2}{3} =$$

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

4

4.1 23 bodů

4.2 47 bodů

4.3 1 druhé místo

5 Uveďte postup řešení.

5.1

$48 : 4 = 12$

Adam ušel 12 km.

5.2

Boris a Ctirad dohromady: 36 km

$48 - 12 = 36 \ldots 1 + \frac{5}{4} = \frac{9}{4}$

$36 : 9 = 4 \ldots \frac{1}{4}$

$4 \cdot 4 = 16 \ldots \frac{4}{4}$

Boris ušel 16 km.

5.3

$36 - 16 = 20$

Ctirad ušel 20 km.

6 Uveďte postup řešení.

6.1

A: $0{,}72 \cdot 400 = 288$

A i N: $288 : 3 = 96$

Oba jazyky se učí 96 žáků.

6.2

pouze N: $100\% - 72\% = 28\%$

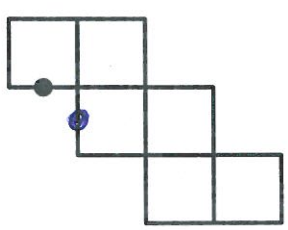
A i N: $72\% : 3 = 24\%$

N: $28\% + 24\% = 52\%$

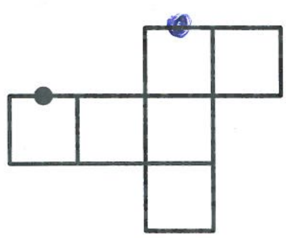
Němčiny se učí 52% žáků školy.

7

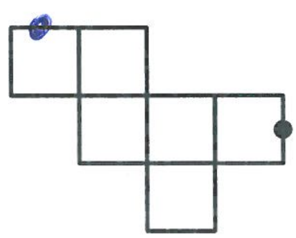
7.1



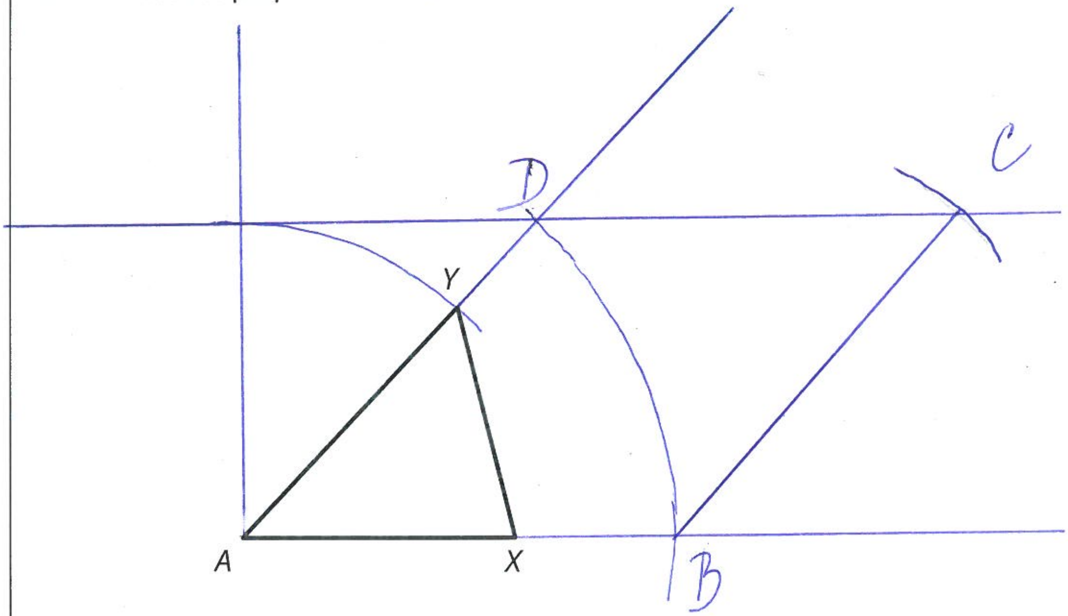
7.2



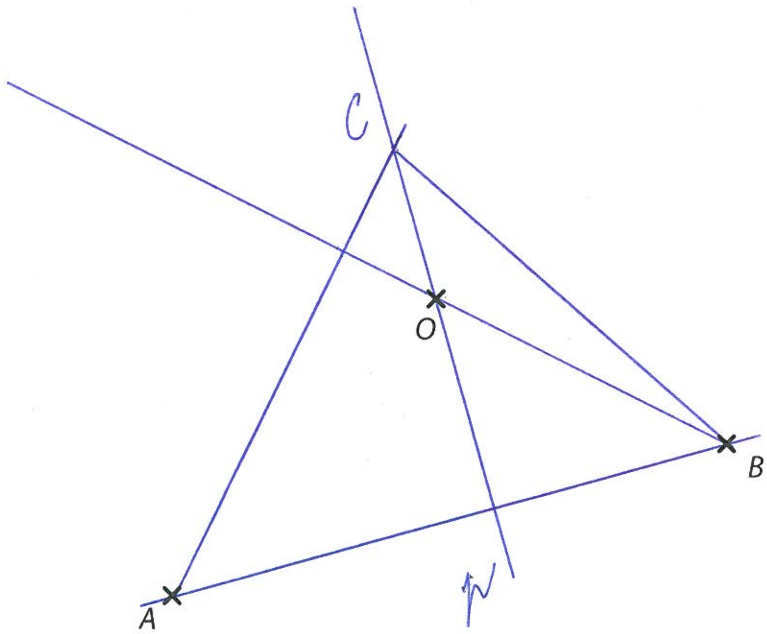
7.3



8 Obtáhněte vše propisovací tužkou.




9 Obtáhněte vše propisovací tužkou.
9.1–9.2



| 10 | A | N |
|---|---|---|
| 10.1 | X | |
| 10.2 | | X |
| 10.3 | X | |

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | X | | | | |
| 12 | | | | X | |
| 13 | X | | | | |
| 14 | | | | | X |

| 15 | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15.1 | | X | | | | |
| 15.2 | | | X | | | |
| 15.3 | | | | | X | |

| 16 | 16.1 | 16.2 | 16.3 |
|---|---|---|---|
| | 110 | 272 | 74 |