INFORMAČNÁ BROŽÚRA
o **teste z matematiky**
pre **ôsmakov**

od školského roku 2018/2019

Ústredná skúšobná komisia
Varšava 2017

E8

Redakčný tím:
Edyta Warzecha (ÚSK)
Renata Świrko (ÚSK v Gdansku)
Iwona Łuba (ÚSK v Lomži)
Sabina Pawłowska (ÚSK vo Varšave)
prof. dr hab. Zbigniew Semadeni
Agnieszka Sułowska
Józef Daniel (ÚSK)
dr Marcin Smolik (ÚSK)

Recenzenti:
prof. dr hab. Zbigniew Marciniak
dr hab. Maciej Borodzik
dr Anna Widur
dr Tomasz Karpowicz (jazykový recenzent)

Informačná brožúra bola vypracovaná Ústrednou skúšobnou komisiou v spolupráci s obvodnými skúšobnými komisiami.

Ústredná skúšobná komisia
ul. Józefa Lewartowskiego 6, 00-190 Varšava
Tel. 22 536 65 00
sekretariat@cke.edu.pl

Obvodná skúšobná komisia v Gdansku
ul. Na Stoku 49, 80-874 Gdansk
Tel. 58 320 55 90
komisja@oke.GDA.pl

Obvodná skúšobná komisia v Jaworzne
ul. Adama Mickiewicza 4, 43-600 Jaworzno
Tel. 32 616 33 99
oke@oke.jaworzno.pl

Obvodná skúšobná komisia v Krakove
os. Szkolne 37, 31-978 Krakov
Tel: 12 683 21 01
oke@oke.krakow.pl

Obvodná skúšobná komisia v Lomži
al. Legionów 9, 18-400 Lomža
tel 86 216 44 95
sekretariat@oke.lomza.pl

Obvodná skúšobná komisia v Lodži
ul. Ksawerego Praussa 4, 94-203 Lodž
Tel. 42 634 91 33
komisja@komisja.pl

Obvodná skúšobná komisia v Poznani
ul. Gronowa 22, 61-655 Poznaň
Tel 61 854 01 60
sekretariat@oke.poznan.pl

Obvodná skúšobná komisia vo Varšave
pl. Europejski 3, 00-844 Varšava
Tel. 22 457 03 35
info@oke.waw.pl

Obvodná skúšobná komisia vo Vroclavi
ul. Tadeusza Zielińskiego 57, 53-533 Vroclav
tel. 71 785 18 94
sekretariat@oke.wroc.pl

Obsah

1. Popis testu z matematiky pre ôsmakov

ÚVOD

Matematika je jedným z povinných predmetov na testoch ôsmakov, ako aj na maturitnej skúške.

Test z matematiky pre ôsmakov overuje, do akej miery študent VIII ročníka základnej školy spĺňa požiadavky stanovené na základe všeobecného vzdelávacieho programu pre prvé dva stupne vzdelávania (ročníky I-VIII)[1].

Informačná brožúra prezentuje príklady úloh spolu s riešeniami a odkazuje na úlohy vo vzťahu k požiadavkám vzdelávacieho programu. Úlohy v *informačnej brožúre* nepokrývajú všetky typy úloh, ktoré môžu byť použité v skúšobnom hárku. Nepredstavujú všetky požiadavky v oblasti matematiky, ktoré sú zapísané v programovej osnove. Preto *informačná brožúra* nemusí byť jediným alebo dokonca hlavným usmernením plánovania procesu výučby v škole. Iba realizácia <u>všetkých požiadaviek</u> z programovej osnovy, rovnako všeobecných ako aj podrobných, môže poskytnúť správnu výuku matematiky žiakov, vrátane ich správnej prípravy na test ôsmakov.

ÚLOHY V TESTE

V testovom hárku sa nachádzajú uzavreté i otvorené úlohy. Uzavreté úlohy sú také, v ktorých si žiak vyberá odpovede z uvedených možností. Medzi uzavreté úlohy patria napríklad zadania s viacerými možnosťami, zadania typu správne-nesprávne a zadania s výberom možností.

Otvorené úlohy sú také, v ktorých žiak samostatne formuluje odpoveď. Žiakom predstavené riešenie úlohy musí ilustrovať uvažovanie, obsahovať potrebné výpočty, analýzy alebo návrhy.

Medzi otvorenými úlohami sú také, ktoré sa budú môcť vyriešiť typickým spôsobom a také, ktoré si budú vyžadovať použitie vlastných riešení. Žiak bude musieť, pomocou vlastných znalostí a schopností vymyslieť a realizovať svoj vlastný plán riešenia, ktorý mu umožní vykonať úlohu alebo odpovedať na otázky v úlohe. Pri niektorých úlohách bude žiak musieť predstaviť zdôvodnenie príslušných odpovedí.

Úlohy v teste budú kontrolovať úroveň zvládnutia zručností, ktoré sú opísané v nasledovných všeobecných požiadavkách programových osnov v rámci všeobecného vzdelávania:
- schopnosti počítať
- používať a vytvárať informácie
- používať a interpretovať zastúpenie
- schopnosti uvažovať a argumentovať.

---

[1] V súlade s podmienkami a spôsobom realizácie programových osnov sekcie XIV-XVII pre ročníky VII a VIII je možné realizovať po testoch ôsmakov, takže zručnosti zapísané v týchto častiach <u>nebudú skúšané</u> na testoch ôsmakov.
Obsah odporúčaný k realizácii – obsiahnutý v častiach: I bod 5, II body 13 – 17, IV body 13 a 14, V bod 9, IX bod 8, X bod 5 a XI bod 4 programových osnov pre triedy IV – VI – <u>budú overené</u> na teste ôsmakov.

POPIS SKÚŠOBNÉHO HÁRKU

Test ôsmakov z matematický trvá 100 minút[2]. V skúšobnom hárku bude od 19 do 23 úloh. Počet úloh a počet bodov, ktoré sú k dispozícii pre rôzne typy úloh, sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Typ úlohy	Počet úloh	Celkový počet bodov	Podiel na celkovom výsledku
zatvorené	14–16	14–16	cca 50%
otvorené	5–7	14–16	cca 50%
SPOLU	19–23	28–32	100%

V skúšobnom hárku budú ako prvé publikované uzavreté úlohy a potom otvorené úlohy.

PRAVIDLÁ HODNOTENIA

Uzavreté úlohy

1 bod – správna odpoveď.

0 bodov – nesprávna odpoveď alebo bez odpovede.

Otvorené úlohy

Za správne riešenie otvorenej úlohy budú môcť žiaci získať v závislosti od jej zložitosti, maximálne 2, 3 alebo 4 body. Pre každé správne riešenie bude pridelený maximálny počet bodov.

Ohodnotenie otvoreného riešenia závisí od toho, ako ďaleko študent zašiel pri hľadaní spôsobu kompletného riešenia. Nižšie sú uvedené príklady bodovacieho systému otvorených úloh.

Bodovací systém riešenia, za ktoré môže žiak získať maximálne 4 body:

4 body – kompletné riešenie.

3 body – riešenie, v ktorom boli vyriešené zásadné otázky úlohy, riešenie bolo dotiahnuté do konca, ale obsahuje chyby (výpočtové, neschopnosť vybrať správne riešenie, atď.).

2 body – riešenie, v ktorom boli vyriešené zásadné otázky úlohy, ale riešenie nepokračovalo alebo pokračovalo chybnou metódou.

1 bod – riešenie, v ktorom bol vykonaný významný pokrok, ale neboli prekonané základné ťažkosti úlohy.

0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

---

[2] Dĺžka testu sa môže predĺžiť v prípade žiakov so špeciálnymi vzdelávacími potrebami, vrátane zdravotne postihnutých žiakov a cudzincov. Podrobnosti sú uvedené v *Komunikáte riaditeľa ústrednej skúšobnej komisie o podrobných spôsoboch prispôsobenia podmienok a foriem vykonania testovania ôsmakov* v danom školskom roku.

Bodovací systém riešenia úlohy, za ktoré môže žiak získať maximálne 3 body:

- 3 body – kompletné riešenie.
- 2 body – riešenie, v ktorom boli vyriešené zásadné otázky úlohy, ale riešenie nepokračovalo alebo pokračovalo chybnou metódou.
- 1 bod – riešenie, v ktorom bol vykonaný významný pokrok, ale neboli prekonané základné ťažkosti úlohy.
- 0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Bodovací systém riešenia, za ktoré môže žiak získať maximálne 2 body:

- 2 body – kompletné riešenie.
- 1 bod – riešenie, v ktorom bol dosiahnutý značný pokrok.
- 0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

2. Príklady úloh s riešeniami

V *Informačnej brožúre* je pre každú úlohu uvedené:

- počet bodov, ktoré je možné získať za jej riešenie (po čísle údaja)
- najdôležitejšie všeobecné a špecifické požiadavky, ktoré sú overované v tejto úlohe
- pravidlá hodnotenia riešení úloh
- správne riešenie pre každú úlohu, uzavreté a vzorové riešenia pre každú úlohu.

Úloha 1. (0–1)

Katka si všimla, že nástenné hodiny v byte jej babičky sú počas každej hodiny pozadu o ďalšie 4 minúty. Keď Katkine správne nastavené hodinky ukazovali 9:00, na nástenných hodinách nastavila rovnakú hodinu. Predpokladala, že meškanie hodín je v každej ďalšej štvrťhodine rovnaké.

Ktorú hodinu ukážu nástenné hodiny – v súlade s Katkiným predpokladom po uplynutí 2 hodín a 3 štvrťhodín od 9:00, ak sa zachová pozorované meškanie? Vyberte správnu odpoveď z uvedených.

A. 11:34 **B.** 11:37 **C.** 11:41 **D.** 11:56

Všeobecné požiadavky

I. Správnosť počtov.

1. Vykonávanie jednoduchých výpočtov spamäti alebo pri ťažších výpočtoch písomne a použitie týchto zručností v praktických situáciách.

Podrobné požiadavky

TRIEDA IV-VI

XII. Praktické výpočty. Žiak:

3) vykoná jednoduché časové výpočty času v hodinách, minútach a v sekundách.

Pravidlá hodnotenia

1 bod – správna odpoveď.

0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie

A

Úloha 2. (0–1)

Marta napísala rímskymi číslicami štyri čísla CLXX, CXC, CCLXX a CCL.

Ktoré z nich je na číselnej osi najbližšie k číslu 200? Vyberte správnu odpoveď z uvedených.

A. CLXX **B.** CXC **C.** CCLXX **D.** CCL

Všeobecné požiadavky
I. Správnosť počtov.
1. Vykonávanie jednoduchých výpočtov spamäti alebo pri ťažších výpočtoch písomne a použitie týchto zručností v praktických situáciách.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK IV-VI
I. Prirodzené čísla v desiatkovej sústave. Žiak:
5) počítanie do 3000 v rímskych čísliciach v desiatkovej sústave a v rímskej sústave.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
B

Úloha 3. (0–1)

Do troch rovnakých nádob bolo naliate také množstvo vody, že v prvej nádobe zaberala $\frac{2}{3}$ kapacity, v druhej $\frac{3}{4}$ kapacity a v tretej $\frac{5}{7}$ kapacity nádoby.

Ohodnoťte pravdivosť daných viet. Zvoľte P, ak je veta pravdivá alebo F – ak je nepravdivá.

V druhej nádobe bolo menej vody ako v tretej.	**P**	**F**
V prvej a druhej nádobe bolo spolu rovnaké množstvo vody, ako v tretej nádobe.	**P**	**F**

Všeobecné požiadavky
I. Správnosť počtov.
1. Vykonávanie jednoduchých výpočtov spamäti alebo pri ťažších výpočtoch písomne a použitie týchto zručností v praktických situáciách.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK IV-VI
IV. Jednoduché zlomky a desatinné čísla. Žiak:
12) porovnáva zlomky (jednoduché a desatinné čísla).

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
FF

Úloha 4. (0–1)
V každom z dvoch vrecúšok je 32 cukríkov: 17 pomarančových, 10 jablkových a 5 jahodových.

Doplňte nasledujúce vety. Vyberte odpoveď spomedzi odpovedí označených písmenami A a B a odpoveď spomedzi odpovedí označených písmenami C a D.

Do prvého vrecúška je potrebné pridať **A / B** jahodové cukríky, aby všetky v ňom nachádzajúce sa jahodové cukríky tvorili 25% všetkých cukríkov vo vrecúšku.

A. 3 **B.** 4

Počet pomarančových cukríkov, ktoré je potrebné vybrať z druhého vrecúška, aby medzi ostatnými cukríkmi v ňom bolo menej ako 40%, je **C / D.**

C. menej ako 5 **D.** viac než 5

Všeobecné požiadavky
III. Použitie a interpretácia zastúpenia.
2. Prispôsobenie matematického modelu jednoduchej situácii a jeho vytvorenie v rôznych kontextoch, vrátane praktického.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
V. Percentuálne výpočty. Žiak:
5) použije percentuálne výpočty na riešenie problémov v praktickom kontexte, aj v prípade opakovaných cenových zvýšení alebo znížení na danú veľkosť.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
BD

Úloha 5. (0–1)
Za 30 dkg pistáciových orechov bolo zaplatené 15,75 PLN.

Ohodnoťte pravdivosť daných viet. Zvoľte P, ak je veta pravdivá, alebo F – ak je nepravdivá.

Za 40 dkg týchto orechov je potrebné zaplatiť 21 PLN.	**P**	**F**
Cena 1 kg týchto orechov sa rovná 52,50 PLN.	**P**	**F**

Všeobecné požiadavky
I. Správnosť počtov.
1. Vykonávanie jednoduchých výpočtov spamäti alebo pri ťažších výpočtoch písomne a použitie týchto zručností v praktických situáciách.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
VII. Jednoduchá proporcionalita. Žiak:
2) označí hodnotu priamo úmernú v prípade pomernej závislosti, napríklad hodnota zakúpeného tovaru v závislosti od počtu jednotiek tovaru, množstvo paliva v závislosti od počtu prejdených kilometrov, počet neprečítaných strán knihy v závislosti od času jej čítania.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
PP

Úloha 6. (0–1)
Doplňte nasledujúce vety. Vyberte odpoveď spomedzi odpovedí označených písmenami A a B a odpoveď spomedzi odpovedí označených písmenami C a D.

Hodnota výrazu $2^3 \cdot 3^2$ sa rovná **A / B**.

A. 36 **B.** 72

Hodnota výrazu $5^3 - 5^2$ sa rovná **C / D.**

C. 5 **D.** 100

Všeobecné požiadavky
I. Správnosť počtov.
1. Vykonávanie jednoduchých výpočtov spamäti alebo pri ťažších výpočtoch písomne a použitie týchto zručností v praktických situáciách.

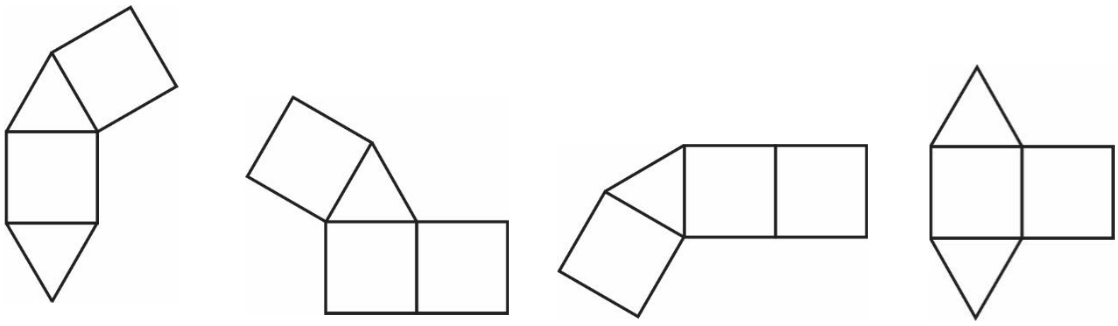
Osobitné požiadavky
ROČNÍK IV-VI
II. Počty s prirodzenými číslami. Žiak:
10) vypočíta plochu štvorca a objem kocky s použitím prirodzených čísel;
11) uplatňuje pravidlá o poradí vykonávaných operácií.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
BD

Úloha 7. (0–1)

Vojtech nakreslil štyri útvary zložené zo štvorcov a rovnostranných trojuholníkov (znázornené na obrázku nižšie). Aby z nich získal plochu hranola, ku každému útvaru plánuje dokresliť jeden štvorec alebo trojuholník.



I II III IV

Z ktorého útvaru <u>nie je možné</u> týmto spôsobom získať plochu hranola? Vyberte správnu odpoveď z uvedených.

A. I **B.** II **C.** III **D.** IV

Všeobecné požiadavky

III. Použitie a interpretácia zastúpenia.

1. Používanie jednoduchých, dobre známych matematických objektov, interpretácia matematických pojmov a manipulácia s matematickými objektmi.

Podrobné požiadavky

ROČNÍK IV-VI

X. Útvary. Žiak:

3) rozoznáva plochu jednoduchých hranolov a ihlanov.

Pravidlá hodnotenia

1 bod – správna odpoveď.

0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie

C

Úloha 8. (0–1)

Hodíme raz symetrickou kockou. Aká je pravdepodobnosť, že pri hode tejto kocky padne číslo väčšie ako 2, ale menšie ako 6? Vyberte správnu odpoveď z uvedených.

A. $\frac{1}{3}$ **B.** $\frac{1}{2}$ **C.** $\frac{2}{3}$ **D.** $\frac{5}{6}$

Všeobecné požiadavky

III. Použitie a interpretácia zastúpenia.

2. Výber matematického modelu podľa jednoduchých situácií a jeho stavba v rôznych kontextoch, vrátane praktického.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
XII. Úvod do kombinatoriky a pravdepodobnosti. Žiak:
2) vykonáva jednoduché náhodné cvičenia, spočívajúce v hodení mince, kocky alebo v žrebovaní lopty zo sady loptičiek, analyzovaní a vypočítaní pravdepodobnosti udalostí.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
B

Úloha 9. (0–1)

Je daný výraz $\dfrac{2^7 \cdot 2^7}{2^7 + 2^7}$.

Je hodnota tohto výrazu číslo deliteľné 8? Vyberte odpoveď T alebo N a odôvodnite jej výber spomedzi A, B alebo C.

T	Áno,	pretože	**A.**	každý z exponentov je nepárny.
			B.	exponent 2^6 nie je deliteľný číslom 8.
N	Nie,		**C.**	hodnota tohto výrazu môže byť zapísaná v podobe $8 \cdot 2^3$.

Všeobecné požiadavky
IV. Odôvodnenie a argumentácia.
1. Vykonávanie jednoduchých odôvodnení, argumentácie odôvodňujúcej platnosť uvažovania, rozlišovanie dôkazov od príkladu.

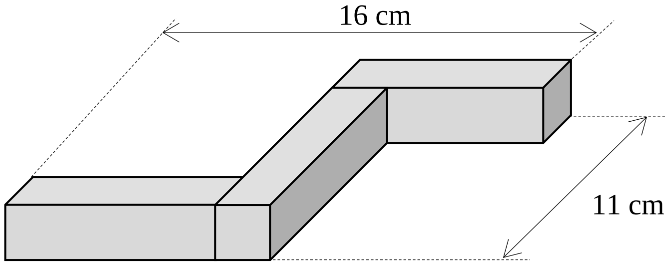
Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
I. Mocniny s racionálnym základom. Žiak:
2) násobí a delí silu exponentov s kladným celým číslom.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
TC

Úloha 10. (0–1)

Witek má tri zhodné pravouhlé hranoly. V každom z týchto troch hranolov sú dve steny štvorcami, a ďalšie štyri obdĺžnikmi. Z týchto hranolov vytvoril teleso podľa obrázku.



Ohodnoťte pravdivosť daných viet. Zvoľte P, ak je veta pravdivá alebo F – ak je nepravdivá.

Dlhšie okraje blokov z obdĺžnikovými stenami majú 8 cm.	**P**	**F**
Objem jedného z blokov sa rovná 72 cm^3.	**P**	**F**

Všeobecné požiadavky
II. Používanie a vytváranie informácií.
1. Čítanie a interpretovanie údajov prezentovaných v rôznych formách a ich spracovanie.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK IV-VI
XI. Výpočty v geometrii. Žiak:
5) vypočíta objem a povrch plochy hranola s danými dĺžkami stien.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
PP

Úloha 11. (0–1)

Nápoj vznikol po zriedení 450 ml šťavy s vodou v pomere 1 : 10.

Aké množstvo nápoja vzniklo? Vyberte správnu odpoveď z uvedených.

A. Viac ako 4 litre, ale menej ako 4,5 litra.
B. Presne 4,5 litra.
C. Viac ako 4,5 litra ale menej ako 5 litrov.
D. Presne 5 litrov.
E. Viac ako 5 litrov.

Všeobecné požiadavky
III. Použitie a interpretácia zastúpenia.
1. Používanie jednoduchých, dobre známych matematických objektov, interpretácia matematických pojmov a manipulácia s matematickými objektmi.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
VII. Jednoduchá proporcionalita. Žiak:
(2) označí hodnotu priamo úmernú v prípade pomernej závislosti, napríklad hodnota zakúpeného tovaru v závislosti od počtu jednotiek tovaru, množstvo paliva v závislosti od počtu prejdených kilometrov, počet neprečítaných strán knihy v závislosti od času jej čítania.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
C

Úloha 12. (0–1)

Sú dané tri výrazy:
$F = x - (2x + 5)$, $G = 6 - (-3x + 2)$, $H = 5 - (2x + 4)$.

Dokončite vetu. Vyberte správnu odpoveď z uvedených.

Pre každú hodnotu *x* platí rovnosť

A. $F + G = H$
B. $F + H = G$
C. $G + H = F$
D. $F + G + H = 0$

Všeobecné požiadavky
III. Použitie a interpretácia zastúpenia.
1. Používanie jednoduchých, dobre známych matematických objektov, interpretácia matematických pojmov a manipulácia s matematickými objektmi.

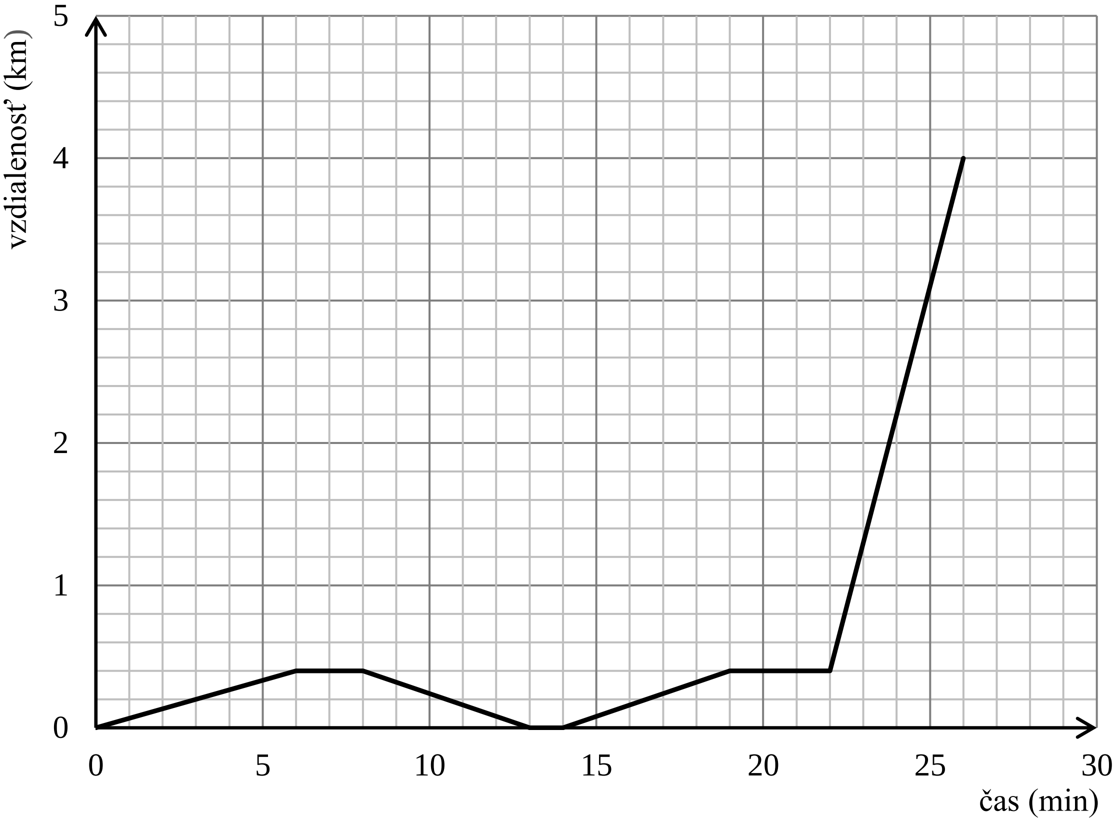
Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
IV. Transformácia algebrických výrazov. Algebrický súčet a operácie s nimi Žiak:
2) pripočítava a odpočítava algebrický súčet, a pritom kráti podobné výrazy.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
D

Informácie pre úlohy 13. a 14.

Matúš býva 4 km od školy. Časť cesty do školy ide peši smerom k autobusovej zastávke. Tam čaká na autobus, a potom doň nastúpi a ide do školy. Jedného dňa, keď už bol na autobusovej zastávke, zistil, že si zabudol vziať knihu, tak sa po ňu vrátil domov. Graf ukazuje, ako sa v ten deň menila vzdialenosť v závislosti od času.



Úloha 13. (0–1)

Dokončite vetu. Vyberte správnu odpoveď z uvedených.

Od chvíle, keď sa Matúš vrátil späť domov, do doby, keď sa dostal späť na zastávku, uplynulo

A. 11 minút. **B.** 13 minút. **C.** 14 minút. **D.** 16 minút.

Všeobecné požiadavky
II. Používanie a vytváranie informácií.
1. Čítanie a interpretovanie údajov prezentovaných v rôznych formách a ich spracovanie.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
XIII. Čítanie údajov a prvkov deskriptívnej štatistiky. Žiak:
1) interpretuje údaje predložené pomocou tabuliek, stĺpcových a koláčových grafov, diagramov, vrátane grafov v súradnicovom systéme.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
A

Úloha 14. (0–1)
Ohodnoťte pravdivosť daných viet. Zvoľte P, ak je veta pravdivá alebo F – ak je nepravdivá.

Matúšov dom sa nachádza 400 m od autobusovej zastávky.	**P**	**F**
Autobus sa pohyboval s priemernou rýchlosťou $54\ \frac{\text{km}}{\text{h}}$.	**P**	**F**

Všeobecné požiadavky
II. Používanie a vytváranie informácií.
1. Čítanie a interpretovanie údajov prezentovaných v rôznych formách a ich spracovanie.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
XIII. Čítanie údajov a prvkov deskriptívnej štatistiky. Žiak:
1) interpretuje údaje predložené pomocou tabuliek, stĺpcových a koláčových grafov, diagramov, vrátane grafov v súradnicovom systéme.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
PP

Úloha 15. (0–1)
Bolo zapísaných 16 rovnakých komponentov:

$$\underbrace{2+2+2+\ldots+2}_{\text{16 komponentov}}$$

Dokončite vetu. Vyberte správnu odpoveď z uvedených.

Hodnota tejto sumy sa rovná

A. 2^4 **B.** 2^5 **C.** 2^8 **D.** 2^{16}

Všeobecné požiadavky
II. Používanie a vytváranie informácií.
1. Čítanie a interpretovanie údajov prezentovaných v rôznych formách a ich spracovanie.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
I. Mocniny s racionálnym základom. Žiak:
1) zapíše súčin rovnakých faktorov, v podobe mocniny celkového kladného exponenta.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
B

Úloha 16. (0–1)
Sú dané štyri čísla: $\sqrt{2}$, $\sqrt{8}$, $-\sqrt{10}$, $-\sqrt{18}$. Súčet troch z nich je rovný 0.

Ktoré číslo je potrebné zmazať, aby zostali tri čísla, ktorých súčet sa rovná 0? Vyberte správnu odpoveď z uvedených.

A. $\sqrt{2}$ **B.** $\sqrt{8}$ **C.** $-\sqrt{10}$ **D.** $-\sqrt{18}$

Všeobecné požiadavky
I. Správnosť počtov.
1. Vykonávanie jednoduchých výpočtov spamäti alebo pri ťažších výpočtoch písomne a použitie týchto zručností v praktických situáciách.

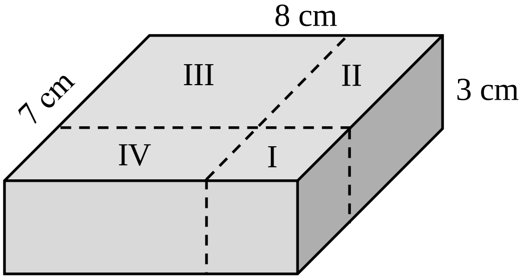
Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
II. Odmocniny. Žiak:
(2) odhaduje veľkosť druhej alebo tretej odmocniny a aritmetický výraz obsahujúci odmocninu.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
C

Úloha 17. (0–1)

Obrázok ukazuje hranol s rozmermi 8 cm, 7 cm a 3 cm a spôsob, akým je rozdelený na štyri časti: kocky (a) a tri hranoly (II, III, IV).



Dokončite vetu. Vyberte správnu odpoveď z uvedených.

Objem kvádra II sa rovná

A. 27 cm^3 **B.** 36 cm^3 **C.** 45 cm^3 **D.** 60 cm^3

Všeobecné požiadavky
IV. Odôvodnenie a argumentácia.
3. Využívanie stratégií vyplývajúcich z obsahu úlohy, vytváranie stratégie riešenia problému aj vo viackrokových riešeniach a v takých, ktoré vyžadujú zručnosti spájania znalostí z rôznych odborov matematiky.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK IV-VI
XI. Výpočty v geometrii. Žiak:
5) vypočíta objem a povrch plochy hranola s danými dĺžkami stien.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
B

Úloha 18. (0–1)

Na predstavenie boli k dispozícii základné lístky v rovnakej cene a zľavnené lístky, z ktorých každý stojí približne na 50% menej než je základná cena. Anna za 3 základné lístky a 2 zľavnené lístky zaplatila 120 PLN. Na rovnaké predstavenie, Jacek kúpil 2 základné lístky a 3 zľavnené lístky a Marek kúpil 2 základné lístky a 1 zľavnený.

Doplňte nasledujúce vety. Vyberte odpoveď spomedzi odpovedí označených písmenami A a B a odpoveď spomedzi odpovedí označených písmenami C a D.

Jacek zaplatil za vstupenky **A** / **B**. **A.** 120 PLN **B.** 105 PLN

Anna zaplatila za lístky na **C** / **D** viac ako Marek. **C.** 45 PLN **D.** 30 PLN

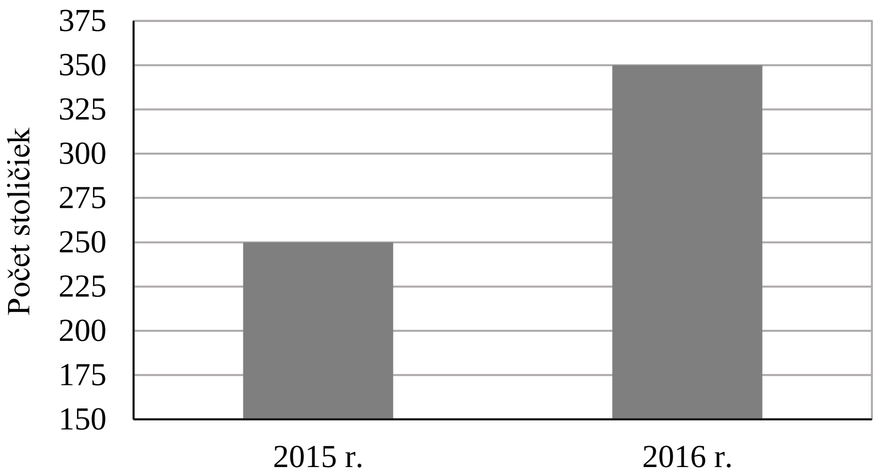
Všeobecné požiadavky
III. Použitie a interpretácia zastúpenia.
2. Výber matematického modelu podľa jednoduchých situácií a jeho stavba v rôznych kontextoch, vrátane praktického.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
VI. Rovnice s jednou neznámou. Žiak:
4) rieši slovnú úlohu pomocou rovníc prvého stupňa s jednou neznámou, vrátane percentuálneho výpočtu.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
BC

Úloha 19. (0–1)
Diagram ukazuje výrobu stoličiek v spoločnosti *Mebelix* v rokoch 2015 a 2016.



Bol počet vyrobených stoličiek v roku 2016 o 100% väčší ako počet stoličiek vyrobených v roku 2015? Vyberte odpoveď T alebo N a odôvodnite jej výber spomedzi A, B alebo C.

T	Áno,	pretože	**A.**	druhý stĺpec v grafe je 2-krát vyšší ako prvý.
			B.	počet stoličiek vyrobených v roku 2016 je o 40% väčší ako počet stoličiek vyrobených v roku 2015.
N	Nie,		**C.**	v roku 2016 bolo vyrobených o 100 stoličiek viac ako v roku 2015.

Všeobecné požiadavky
IV. Odôvodnenie a argumentácia.
1. Vykonávanie jednoduchých odôvodnení, argumentácie odôvodňujúcej platnosť uvažovania, rozlišovanie dôkazov od príkladu.

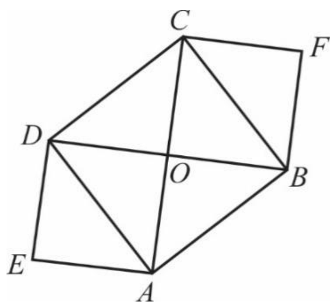
Osobitné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
V. Percentuálne výpočty. Žiak:
5) použije percentuálne výpočty na riešenie problémov v praktickom kontexte, aj v prípade opakovaných cenových zvýšení alebo znížení na danú veľkosť.
XIII. Čítanie údajov a prvkov deskriptívnej štatistiky. Žiak:
1) interpretuje údaje predložené pomocou tabuliek, stĺpcových a koláčových grafov, diagramov, vrátane grafov v súradnicovom systéme.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
NB

Úloha 20. (0–1)

Na obrázku sú štvorce *ABCD*, *EAOD* a *BFCO*. Bod *O* je priesečníkom uhlopriečok štvorca *ABCD*.



Ohodnoťte pravdivosť daných viet. Zvoľte P, ak je veta pravdivá, alebo F – ak je nepravdivá.

Obsah štvorca *ABCD* je rovný súčtu obsahov štvorcov *EAOD* a *BFCO*.	**P**	**F**
Obvod štvorca *ABCD* sa rovná súčtu dĺžok uhlopriečok štvorca *EAOD* a *BFCO*.	**P**	**F**

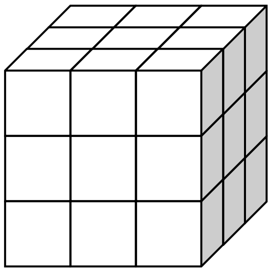
Všeobecné požiadavky
II. Používanie a vytváranie informácií.
1. Čítanie a interpretovanie údajov prezentovaných v rôznych formách a ich spracovanie.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK IV-VI
IX. Mnohouholníky, kruhy a obvody. Žiak:
5) pozná najdôležitejšie vlastnosti štvorca, obdĺžnika, rovnobežníka, a lichobežníka, rozpoznáva symetrické telesá a označuje osi súmernosti.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
PP

Úloha 21. (0–1)
Drevená kocka s hranou 30 cm bola rozdelená na 27 rovnakých menších kociek. Z ôsmich takýchto malých kociek bol vytvorený nový šesťsten.



Ohodnoťte pravdivosť daných viet. Zvoľte P, ak je veta pravdivá, alebo F – ak je nepravdivá.

Povrch novej kocky sa rovná 4800 cm^2.	**P**	**F**
Objem nového šesťstenu sa rovná 8000 cm^3.	**P**	**F**

Všeobecné požiadavky
II. Používanie a vytváranie informácií.
1. Čítanie a interpretovanie údajov prezentovaných v rôznych formách a ich spracovanie.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK IV-VI
XI. Výpočty v geometrii. Žiak:
5) vypočíta objem a povrch plochy hranola s danými dĺžkami stien.

Pravidlá hodnotenia
1 bod – správna odpoveď.
0 bodov – nesprávna odpoveď alebo žiadna odpoveď.

Riešenie
FP

Úloha 22. (0–3)

Tabuľka poskytuje informácie o dvoch druhoch čaju, ktorý pije rodina Novákovcov.

Druh balenia	Obsah balenia	Cena balenia	Množstvo čaju, ktorý treba na vylúhovanie jednej šálky čaju
čajové vrecúška	50 vreciek	8,50 PLN	1 vrecko
sypaný čaj	50 g	5,00 PLN	2 g

Táto rodina pije denne priemerne 12 šálok čaju a chce kúpiť najmenší možný počet jedného druhu čaju, ktorý jej bude stačiť na 30 dní. Vypočítajte náklady na nákup sypaného čaju a náklady na nákup čaju vo vrecúškach. Zapíšte výpočty.

Všeobecné požiadavky

III. Použitie a interpretácia zastúpenia.

2. Výber matematického modelu podľa jednoduchých situácií a jeho stavba v rôznych kontextoch, vrátane praktického.

Osobitné požiadavky

ROČNÍK IV-VI

XIV. Slovné úlohy. Žiak:

5) s cieľom vyriešiť úlohy, ktoré sú vložené do praktického kontextu sa využívajú znalosti z aritmetiky a geometrie, a nadobudnuté zručnosti, rovnako ako správne metódy výpočtu.

Pravidlá hodnotenia

3 body – kompletné riešenie.

2 body – predstavenie správnej metódy výpočtu nákladov na kúpu oboch druhov čaju na 30 dní
alebo
výpočet nákladov na nákup vreciek na 30 dní (68 PLN),
alebo
výpočet nákladov na nákup sypaného čaju na 30 dní (75 PLN).

1 bod – prezentácia správnej metódy výpočtu počtu balení jedného druhu čaju na 30 dní.

0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady úplného riešenia

Prvý spôsob

Čajové vrecúška:

1 deň — 12 vreciek
30 dní — 360 vreciek
V 1 balení je 50 čajových vrecúšok.
360 : 50 = 7,2
Je potrebné kúpiť 8 balení čaju.
8 · 8,50 PLN = 68 PLN

Sypaný čaj:

1 deň — 12 · 2 g = 24 g
30 dní — 30 ·24 g = 720 g
V 1 balení je 50 g čaju.
720 : 50 = 14 zvyšok 20
Je potrebné kúpiť 15 balení čaju.
15 · 5 PLN = 75 PLN

Odpoveď: Za čajové vrecúška je potrebné zaplatiť 68 PLN a za sypaný čaj 75 PLN.

Druhý spôsob

Čajové vrecúška:

12 čajových vrecúšok stačí na 1 deň
1 balenie je 50 vrecúšok – stačí na 4 dni a zostanú ešte 2 vrecúška
6 · 4 dni = 24 dní a 6 · 2 vrecúšok = 12 vrecúšok (1 deň)
Na 25 dní musíte kúpiť 6 balení.
Na ďalších 5 dní sú potrebné 2 balenia.
Na 30 dní treba kúpiť 8 balení.
8 · 8,50 PLN = 68 PLN

Sypaný čaj:

1 deň — 12 · 2 g = 24 g
1 balenie obsahuje 50 g, čo stačí na 2 dni a zostane 1 gram
15 balení — 30 dní a zostane ešte 15 g
14 balení — 28 dní a 14 g
Chýba 10 g, takže treba kúpiť 15 balení.
15 · 5 PLN = 75 PLN

Odpoveď: Za čajové vrecúška je potrebné zaplatiť 68 PLN a za sypaný čaj 75 PLN.

Tretí spôsob

Čajové vrecúška:

1 deň — 12 vreciek
30 dní — 360 vreciek
360 : 50 = 7 zvyšok 10
Na 30 dní je preto potrebné kúpiť 8 balení.
8 · 8,50 PLN = 68 PLN

Sypaný čaj:

1 deň — 12 čajov
30 dní — 360 čajov
1 deň — 12 · 2 g = 24 g
50 g : 2 = 25 g – jedno balenie sypaného čaju stačí na 25 čajov
360 : 25 = 14 zvyšok 10
Je potrebné kúpiť 15 balení.
15 · 5 PLN = 75 PLN

Odpoveď: Za čajové vrecúška je potrebné zaplatiť 68 PLN a za sypaný čaj 75 PLN.

Štvrtý spôsob

Čajové vrecúška:

12 vreciek je potrebných na 1 deň
30 · 12 = 360 — počet čajových vrecúšok potrebných na 30 dní
1 balenie obsahuje 50 čajových vrecúšok
7 · 50 = 350 čajových vrecúšok — nestačí na 30 dní
8 · 50 = 400 čajových vrecúšok — stačí na 30 dní
Je potrebné kúpiť 8 balení tohto čaju.
8 · 8,50 PLN = 68 PLN

Sypaný čaj:

1 deň — 12 · 2 g = 24 g
30 · 24 g = 720 g — počet gramov čaju potrebných na 30 dní
14 · 50 = 700 g — nestačí na 30 dní
15 · 50 = 750 g — stačí na 30 dní
Je potrebné kúpiť 15 balení tohto čaju.
15 · 5 PLN = 75 PLN

Odpoveď: Za čajové vrecúška je potrebné zaplatiť 68 PLN a za sypaný čaj 75 PLN.

Piaty spôsob

Čajové vrecúška:

1 deň — 12 vreciek
30 dní – 360 vreciek
360 – 50 = 310 — 1. balenie
310 – 50 = 260 — 2. balenie
260 – 50 = 210 — 3. balenie
210 – 50 = 160 — 4. balenie
160 – 50 = 110 — 5. balenie
110 – 50 = 60 — 6. balenie
60 – 50 = 10 — 7. balenie
10 — 8. balenie

8 · 8,50 PLN = 68 PLN

Sypaný čaj:

1 deň — 12 · 2 g = 24 g
30 · 24 g = 720 g — Počet gramov čaju potrebných na 30 dní
720 – 50 = 670 — 1. balenie
670 – 50 = 620 — 2. balenie
620 – 50 = 570 — 3. balenie
570 – 50 = 520 — 4. balenie
520 – 50 = 470 — 5. balenie
470 – 50 = 420 — 6. balenie
420 – 50 = 370 — 7. balenie
370 – 50 = 320 — 8. balenie
320 – 50 = 270 — 9. balenie
270 – 50 = 220 — 10. balenie
220 – 50 = 170 — 11. balenie
170 – 50 = 120 — 12. balenie

120 – 50 = 70 — 13. balenie
70 –50 = 20 — 14. balenie
20 — 15. balenie

15 · 5 PLN = 75 PLN

Odpoveď: Za čajové vrecúška je potrebné zaplatiť 68 PLN a za sypaný čaj 75 PLN.

Šiesty spôsob

Čajové vrecúška:
8,50 : 50 = 0.17 PLN/1 vrecúško
0,17 · 30 · 12 = 61,20 PLN
61,20 : 8,50 = 7,2
Na 30 dní treba kúpiť 8 balení.
8 · 8,50 PLN = 68 PLN

Sypaný čaj:
5 : 50 = 0,10 PLN/1 g
0,10 · 30 · 12 · 2 = 72 PLN
72 : 5 = 14,4
Na 30 dní potrebné kúpiť 15 balení.
15 · 5 PLN = 75 PLN

Odpoveď: Za čajové vrecúška je potrebné zaplatiť 68 PLN a za sypaný čaj 75 PLN.

Úloha 23. (0–2)

Odôvodnite, že prvý deň v septembri a prvý deň v decembri rovnakého roka pripadajú na rovnaký deň v týždni.

Všeobecné požiadavky
IV. Odôvodnenie a argumentácia.
2. Zistenie pravidelnosti, podoby a analógie a formulovanie záverov na ich základe.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK IV-VI
XII. Praktické výpočty. Žiak:
4) vykonáva jednoduché kalendárové výpočty na dňoch, týždňoch, mesiacoch, rokoch.

Pravidlá hodnotenia

2 body – kompletné riešenie.

1 bod – vyhlásenie, že od 1. septembra do 1. decembra uplynie 91 dní,
alebo
vyhlásenie 1. decembra pripadá na rovnaký deň v týždni ako 1. septembra, v situácii keď je zdôvodnenie založené na zistení, že 1. septembra pripadá na konkrétny deň v týždni.

0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady úplného riešenia

Prvý spôsob

September	30 dní
Október	31 dní
November	30 dní

Spolu: 91 dní

91 : 7 = 13

Od 1. septembra do 1. decembra uplynie rovnako 13 týždňov, takže 1. septembra pripadá na rovnaký deň v týždni ako 1. decembra.

Druhý spôsob

Predpokladajme, že 1. september pripadne na pondelok, a ďalšie pondelky budú: 8., 15., 22. a 28. septembra, 5., 12., 19. a 26. októbra, 2., 9., 16., 23. a 30. novembra a 1. decembra. Z toho vyplýva, že 1. septembra a 1. decembra pripadajú na rovnaký deň v týždni. To isté platí, keď 1. septembra je v utorok, stredu, a tak ďalej. – vždy 1. decembra pripadá na rovnaký deň v týždni, ako 1. septembra.

Úloha 24. (0–3)

V sústave súradníc sú v rovine dané body: *K* = (–2, 8) i *M* = (4, 6). Zadajte súradnice takého bodu *P*, že jeden z troch bodov *P*, *K*, *M* je stredom úsečky s koncami v dvoch ďalších uvedených bodoch. Zadajte všetky možnosti.

Všeobecné požiadavky
IV. Odôvodnenie a argumentácia.
3. Využívanie stratégií vyplývajúcich z obsahu úlohy, vytváranie stratégie riešenia problému aj vo viackrokových riešeniach a v takých, ktoré vyžadujú zručnosti spájania znalostí z rôznych odborov matematiky.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
X. Číselná os. Súradnicový systém v rovine. Žiak:
4) nachádza stred úsečky, ktorej konce majú súradnice (celkové alebo merateľné) a nachádza súradnice druhého konca úsečky, keď údaje tvoria jeden koniec a stred.

Pravidlá hodnotenia

3 body –	kompletné riešenie.
2 body –	zváženie všetkých možností polohy bodu *P* a predstavenie správnej metódy, ako určiť ich súradnice.
1 bod –	zváženie jednej z možností polohy bodu P a predstavenie správnej metódy, ako určiť ich súradnice.
0 bodov –	riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady kompletného riešenia
Existujú tri možnosti pre polohu bodov *P*, *K* a *M*.

- Bod $P=(x,y)$ je stredom úsečky *KM*.

  $x=\frac{-2+4}{2}=1 \qquad y=\frac{8+6}{2}=7$

  $P=(1,7)$

- Bod *K* je stredom úsečky *PM*, kde $P=(x,y)$.

  $-2=\frac{x+4}{2} \qquad 8=\frac{y+6}{2}$

  $x+4=-4 \qquad y+6=16$

  $x=-8 \qquad y=10$

  $P=(-8,10)$

- Bod *M* je stredom úsečky *PK*, kde $P=(x,y)$.

  $4=\frac{x-2}{2} \qquad 6=\frac{y+8}{2}$

  $x-2=8 \qquad y+8=12$

  $x=10 \qquad y=4$

  $P=(10,4)$

Odpoveď: Bod *P* môže mať súradnice $(1,7)$, $(-8,10)$ alebo $(10,4)$.

Úloha 25. (0–2)

Tabuľka ukazuje nákupnú cenu a predajnú cenu dvoch mien v zmenárni Pik.

	Nákup	Predaj
1 dolár	4,18 PLN	4,25 PLN
1 britská libra	5,10 PLN	5,22 PLN

Martin chce zmeniť 400 britských libier na americké doláre. Za týmto účelom je potrebné najprv vymeniť libry za zloté a potom získané zloté za doláre. Koľko dolárov dostane Martin, ak vymení menu v zmenárni Pik? Zapíšte výpočty.

Všeobecné požiadavky
II. Používanie a vytváranie informácií.
1. Čítanie a interpretovanie údajov prezentovaných v rôznych formách a ich spracovanie.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK IV-VI
XIV. Slovné úlohy. Žiak:
5) s cieľom vyriešiť úlohy, ktoré sú vložené do praktického kontextu sa využívajú znalosti z aritmetiky a geometrie, a nadobudnuté zručnosti, rovnako ako správne metódy výpočtu.

Pravidlá hodnotenia
2 body – kompletné riešenie.

1 bod – prezentácia správnej metódy výpočtu výšky sumy (v zlotých), za ktorú odkúpila zmenáreň 400 britských libier,
alebo
prezentácia správnej metódy výpočtu výšky sumy (v dolároch), za ktorú odkúpila zmenáreň 1 britskú libru,

0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady úplného riešenia

Prvý spôsob

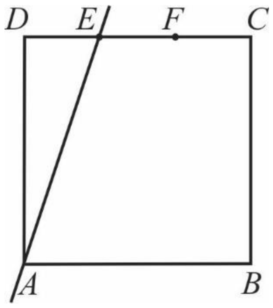
Zmenáreň kúpi od Martina 400 libier, každú za 5,10 zlotých.
$400 \cdot 5{,}10\,\text{PLN} = 2040\ \text{PLN}$
Zmenáreň predá Martinovi doláre každý za 4,25 PLN
2040 : 4,25 = 480
Odpoveď: Za 400 britských libier Martin dostane 480 dolárov.

Druhý spôsob

Zmenáreň kúpi od Martina 1 britskú libru za $5{,}10\,\$$, a predá mu doláre za 4,25 PLN.
5,10 : 4.25 = 1,2
Za každú libru Martin dostane 1,2 dolára.
$400 \cdot 1{,}20 = 480$
Odpoveď: Za 400 britských libier Martin dostane 480 dolárov.

Úloha 26. (0–2)

Strana *CD* štvorca *ABCD* je rozdelená bodmi *E* a *F* na tri úsečky rovnakej dĺžky. Cez vrchol *A štvorca* a bod *E* prebiehajú priamky. Plocha trojuholníka *AED* je 24 cm^2.



Vypočítajte plochu štvorca *ABCD*. Zapíšte výpočty.

Všeobecné požiadavky

IV. Odôvodnenie a argumentácia.

2. Zistenie pravidelnosti, podoby a analógie a formulovanie záverov na ich základe.

Podrobné požiadavky

ROČNÍK IV-VI

XI. Výpočty v geometrii. Žiak:

2) vypočíta plochu: trojuholníka, štvorca, obdĺžnika, rovnobežníka, lichobežníka, znázornené vo výkrese a v praktických situáciách vrátane údajov vyžadujúcich zmenu jednotiek v situáciách atypických rozmerov, napríklad plochu trojuholníka so stranami 1 km a výškou 1 mm.

Pravidlá hodnotenia

2 body – kompletné riešenie.

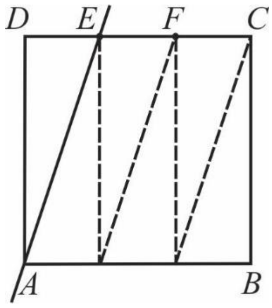
1 bod – odpoveď, že plocha štvorca je 6-krát väčšia ako plocha trojuholníka *AED,*
alebo
odpoveď, že plocha polovice štvorca je 3-krát väčšia ako plocha trojuholníka *AED*,
alebo
výpočet dĺžky prepony trojuholníka *AED*.

0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady úplného riešenia

Prvý spôsob

Všimnite si, že štvorec *ABCD* možno rozdeliť na 6 trojuholníkov zhodných s trojuholníkom *AED*.

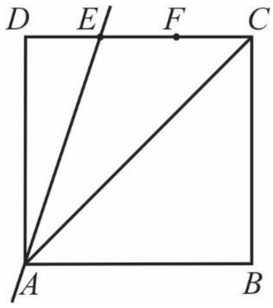


$P = 6 \cdot 24 = 144$ (cm^2)

Odpoveď: Plocha štvorca *ABCD* sa rovná 144 cm^2.

Druhý spôsob

Všimnite si, že trojuholník *AED* má plochu 3-krát menšiu ako je plocha polovice štvorca. Preto je 6-krát menšia od plochy štvorca *ABCD*.



$P = 6 \cdot 24 = 144$ (cm^2)

Odpoveď: Plocha štvorca *ABCD* sa rovná 144 cm^2.

Tretí spôsob

Označme dĺžku strany trojuholníka *DE* ako *a*. Potom bude mať strana trojuholníka *DA* dĺžku 3*a*.
Zo vzorca pre plochu trojuholníka získame rovnicu:

$$24 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot 3a$$

$3a^2 = 48$
$a = 4$

$3a = 3 \cdot 4 = 12$
$P = 6 \cdot 24 = 144$ (cm^2)

Odpoveď: Plocha štvorca *ABCD* sa rovná 144 cm^2.

Úloha 27. (0–2)

V prvej nádrži bolo štyrikrát viac vody ako v druhej. Po naliatí 6 litrov vody do každej z nich je v prvej dvakrát toľko vody ako v druhejKoľko vody je teraz v oboch nádržiach spolu? Zapíšte výpočty.

Všeobecné požiadavky
III. Použitie a interpretácia zastúpenia.
2. Výber matematického modelu podľa jednoduchých situácií a jeho stavba v rôznych kontextoch, vrátane praktického.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
VI. Rovnice s jednou neznámou. Žiak:
4) rieši slovnú úlohu pomocou rovníc prvého stupňa s jednou neznámou, vrátane percentuálneho výpočtu.

Pravidlá hodnotenia

2 body – kompletné riešenie.

1 bod – predstavenie správnej metódy výpočtu počiatočného množstva vody v prvej nádrži alebo
prezentácia správnej metódy výpočtu pôvodného množstva vody v druhej nádrži.

0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady úplného riešenia

Prvý spôsob

x – počiatočné množstvo vody v druhej nádrži (v litroch)
$4x$ – počiatočné množstvo vody v prvej nádrži (v litroch)
$4x + 6 = 2(x + 6)$
$4x + 6 = 2x + 12$
$x = 3$
V prvej nádrži bolo na začiatku $4 \cdot 3 = 12$ litrov vody, a v druhej boli tri litre.
$12 + 6 = 18$
$3 + 6 = 9$
Po doliatí:
— v prvej nádrži je 18 litrov vody
— v druhej nádrži je 9 litrov vody
$18 + 9 = 27$

Odpoveď: Spolu je v oboch nádržiach 27 litrov vody.

Druhý spôsob

x – počiatočné množstvo vody v prvej nádrži (v litroch)

$\frac{1}{4}x$ – počiatočné množstvo vody v nádrži (v litroch)

$$x+6=2\left(\frac{1}{4}x+6\right)$$

$x + 6 = \frac{1}{2}x + 12$

$\frac{1}{2}x = 6$

$x = 12$

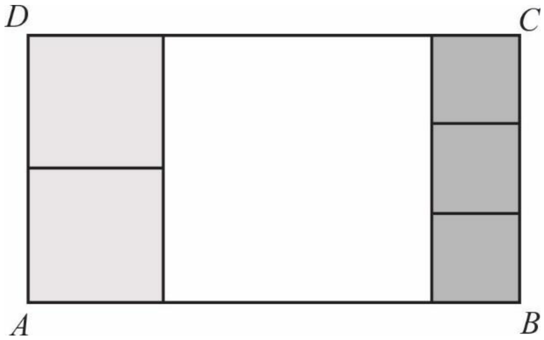
V prvej nádrži bolo na začiatku 12 litrov vody, a v druhej $\frac{1}{4} \cdot 12 = 3$ litrov.

12 + 6 = 18
3 + 6 = 9
Po doliatí:
— v prvej nádrži je 18 litrov vody
— v druhej nádrži je 9 litrov vody
18 + 9 = 27

Odpoveď: Spolu je v oboch nádržiach 27 litrov vody.

Úloha 28. (0–3)

Obdĺžnik *ABCD* je rozdelený na 6 štvorcov: jeden veľký, dva stredné a tri malé, ako je na obrázku.



Odôvodnite, že plocha veľkého štvorca je väčšia ako polovica plochy obdĺžnika *ABCD*.

Všeobecné požiadavky
IV. Odôvodnenie a argumentácia.
1. Vykonávanie jednoduchých odôvodnení, argumentácie odôvodňujúcej platnosť uvažovania, rozlišovanie dôkazov od príkladu.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
III. Tvorenie algebrických výrazov s jednou a viacerými premennými. Žiak:
3) zapisuje závislosti predstavené v zadaniach v podobe algebrických výrazov v podobe jednej alebo viacerých premenných.

Pravidlá hodnotenia

3 body – kompletné riešenie.

2 body – zapísanie plochy obdĺžnika *ABCD* a plochy veľkého štvorca pomocou algebrických výrazov obsahujúcich rovnaké premenné
alebo
zapísanie dĺžky strany AB obdĺžnika ABCD a dĺžky strany veľkého štvorca pomocou algebrických výrazov obsahujúcich rovnaké premenné
alebo
vyhlásenie, že dva stredné štvorce zaberajú polovicu povrchu veľkého štvorca a tri malé štvorce zaberajú menej ako polovicu povrchu veľkého štvorca,
alebo
odôvodnenie správnej metódy, ale s chybami vo výpočte, že veľký štvorec zaberá viac ako polovicu plochy obdĺžnika *ABCD*.

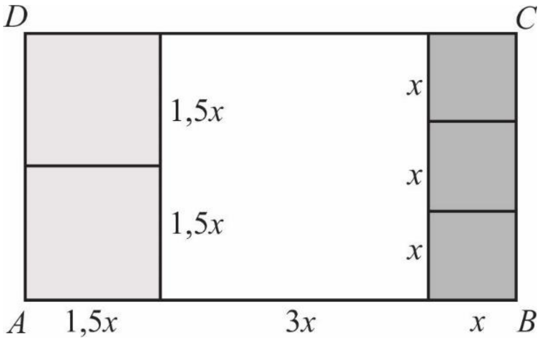
1 bod – zapísanie vzťahu medzi dĺžkami strán štvorcov.

0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady úplného riešenia

Prvý spôsob

Ak je dĺžka strany malého štvorca x, veľký štvorec má stranu dĺžky $3x$, a stredný má dĺžku strany $1,5x$.



Plocha obdĺžnika *ABCD* : $3 \cdot x^2 + (3x)^2 + 2 \cdot (1,5x)^2 = 16,5x^2$

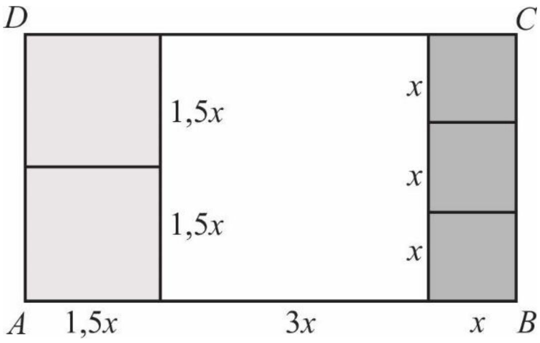
Plocha veľkého štvorca: $(3x)^2 = 9x^2$

Polovica plochy obdĺžnika *ABCD* je $8,25x^2$.

Preto veľký štvorec zaberá viac ako polovicu plochy obdĺžnika *ABCD*.

Druhý spôsob

Ak je dĺžka strany malého štvorca x, veľký štvorec má stranu dĺžky $3x$, a stredný má dĺžku strany $1,5x$.

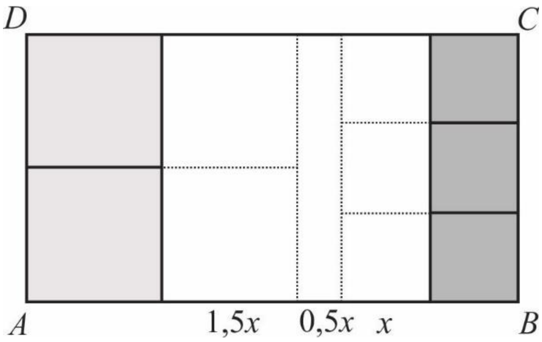


Vypočítajte dĺžku úsečky *AB*, na ktorej leží obdĺžnik *ABCD*: $1,5x + 3x + x = 5,5x$.
Rozdeľme obdĺžnik *ABCD na* tri obdĺžniky v rovnakej výške *AD*: prvý tvoria dva stredné štvorce, druhý - veľký štvorec a tretí sa skladá z 3 malých štvorcov.
Veľký štvorec má stranu dĺžky $3x$.
Polovica dĺžky úsečky *AB* je $2,75x$.

$2,75x \cdot 3x < 3x \cdot 3x$

Preto veľký štvorec zaberá viac ako polovicu plochy obdĺžnika *ABCD*.

Tretí spôsob



Všimnime si, že dva stredné štvorce zaberajú polovicu plochy veľkého štvorca a tri malé štvorce zaberajú menej ako polovicu plochy veľkého štvorca. Preto veľký štvorec zaberá viac ako polovicu plochy obdĺžnika *ABCD*.

Štvrtý spôsob

Strana stredného štvorca je o polovicu menšia od strany veľkého štvorca. Preto plocha stredného štvorca je $\frac{1}{4}$ plochy veľkého štvorca.

$$P_{Šr} = \frac{1}{4} P_D$$

Strana malého štvorca je $\frac{1}{3}$ strany veľkého štvorca. Teda plocha je $\frac{1}{9}$ plochy štvorca.

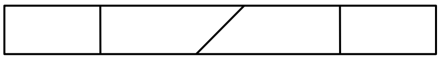
$$P_M = \frac{1}{9} P_D$$

$$2 \cdot P_{Šr} + 3 \cdot P_M = 2 \cdot \frac{1}{4} P_D + 3 \cdot \frac{1}{9} P_D = \frac{1}{2} P_D + \frac{1}{3} P_D = \frac{5}{6} P_D < P_D$$

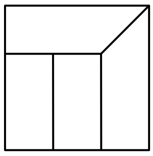
Preto veľký štvorec zaberá viac ako polovicu plochy obdĺžnika *ABCD*.

Úloha 29. (0–3)

Obdĺžnikový pás papiera je rozdelený na štyri časti, ako je znázornené na obrázku 1. Z týchto častí je vytvorené teleso v tvare štvorca, ako je znázornené na obrázku 2. Plocha tohto štvorca sa rovná 36 cm^2.



Obrázok 1.



Obrázok 2.

Vypočítajte obvod pásu papiera pred rozrezaním. Zapíšte výpočty.

Všeobecné požiadavky
II. Používanie a vytváranie informácií.
1. Čítanie a interpretovanie údajov prezentovaných v rôznych formách a ich spracovanie.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK IV-VI
XI. Výpočty v geometrii. Žiak:
2) vypočíta plochu: trojuholníka, štvorca, obdĺžnika, rovnobežníka, lichobežníka, znázornené vo výkrese a v praktických situáciách vrátane údajov vyžadujúcich zmenu jednotiek v situáciách atypických rozmerov, napríklad plochu trojuholníka so stranami 1 km a výškou 1 mm.

Pravidlá hodnotenia

3 body – kompletné riešenie.

2 body – prezentácia správnej metódy výpočtu obvodu obdĺžnika
alebo
výpočet rozmerov obdĺžnika a lichobežníka, z ktorých je vytvorený štvorec (obdĺžnik: 2 cm x 4 cm, lichobežník: základy – 4 cm a 6 cm, výška – 2 cm).

1 bod – prezentácia správnej metódy výpočtu dĺžky strany štvorca.

0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady kompletného riešenia
Strana štvorca má dĺžku $\sqrt{36}$ = 6 (cm). Táto dĺžka je tvorená 3 šírkami pruhu, takže pruh mal šírku 6 : 3 = 2 (cm).
Plocha pruhu sa rovná ploche štvorca, takže dĺžka pruhu je 36 : 2 = 18 (cm).
Pred rozrezaním mal pruh rozmery 2 cm × 18 cm.
$2 \cdot 2 + 2 \cdot 18 = 40$ (cm)
Odpoveď: Obvod pruhu papiera pred rozrezaním bol 40 cm.

Úloha 30. (0–3)

Tri susedky si spoločne objednali kávu v online obchode. Káva pre pani Malinowskú mala stáť 120 PLN, pre pani Wiśniewskú a pani Śliwińskú po 90 PLN. Avšak pri nákupe dostali zľavu a za objednanú kávu zaplatili len 260 PLN. Koľko peňazí by mala zaplatiť každá z nich, aby ich platba bola úmerná pôvodnej hodnote objednávky? Zapíšte výpočty.

Všeobecné požiadavky
III. Použitie a interpretácia zastúpenia.
2. Výber matematického modelu podľa jednoduchých situácií a jeho stavba v rôznych kontextoch, vrátane praktického.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
VII. Jednoduchá proporcionalita. Žiak:
3) použije proporčné delenie.

Pravidlá hodnotenia

3 body – kompletné riešenie.

2 body – prezentácia správnej metódy výpočtu sumy, ktorú by mala zaplatiť každá zo susediek.

1 bod – prezentácia správnej metódy:

- určenie, akú časť pôvodnej hodnoty objednávky predstavuje káva objednaná jednou zo susediek, napr. $\frac{120}{300} = \frac{4}{10}$,
  alebo
- určenie relatívnej hodnoty objednávky, napr. 4 : 3 : 3,
  alebo
- určenie pomeru pohľadávky po zľave vo vzťahu k pôvodnej hodnote objednávky, napr. $\frac{260}{300} = \frac{13}{15}$,
  alebo
- určenie závislosti zľavy k pôvodnej hodnote zákazky, napr. $\frac{40}{300} = \frac{2}{15}$.

0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady úplného riešenia

Prvý spôsob

Pôvodná hodnota zákazky je 300 PLN.

Náklady na kávu pani Malinowskej predstavujú $\frac{120}{300} = \frac{4}{10}$ tejto sumy.

$\frac{4}{10} \cdot 260$ PLN = 104 PLN — suma zaplatená pani Malinowskou

260 PLN – 104 PLN = 156 PLN — celková suma zaplatená pani Wiśniewskou a Śliwińskou

156 : 2 = 78 PLN — suma k úhrade každou z dám: Wiśniewskou a Śliwińskou

Odpoveď: Pani Malinowská by mala zaplatiť 104 PLN, a pani Wiśniewska a Śliwińska – po 78 PLN.

Druhý spôsob

4 : 3 : 3 — pomer pôvodnej hodnoty objednávok
4 + 3 + 3 = 10
260 PLN: 10 = 26 PLN
4 · 26 PLN = 104 PLN — suma zaplatená pani Malinowskou
3 · 26 PLN = 78 PLN — suma k úhrade každou z dám: Wiśniewskou a Śliwińskou
Odpoveď: Pani Malinowská by mala zaplatiť 104 PLN, a pani Wiśniewska a Śliwińska – po 78 PLN.

Tretí spôsob

$\frac{260}{300} = \frac{13}{15}$

Každá dáma by mala zaplatiť $\frac{13}{15}$ pôvodnej hodnoty svojej objednávky.

Pani Malinowská: $\frac{13}{15} \cdot 120$ PLN = 13 · 8 PLN = 104 8 PLN

Pani Wiśniewska a Śliwińska: $\frac{13}{15} \cdot 90$ PLN = 13 · 6 PLN = 78 PLN

Odpoveď: Pani Malinowská by mala zaplatiť 104 PLN, a pani Wiśniewska a Śliwińska – po 78 PLN.

Štvrtý spôsob

40 PLN — suma zľavy

$\frac{40}{300} = \frac{2}{15}$

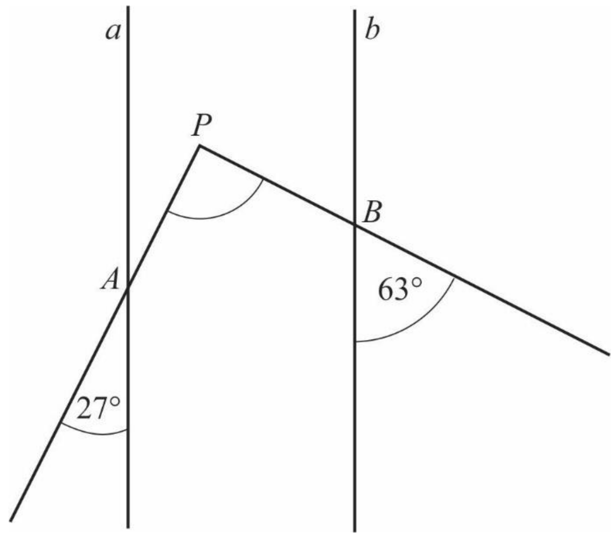
Každá dáma by mala zaplatiť na $\frac{2}{15}$ menej, než sa očakávalo.

Pani Malinowská: $\frac{2}{15} \cdot 120$ PLN = 2 · 8 PLN = 16 PLN
120 PLN – 16 PLN = 104 PLN

pani Wiśniewska a Śliwińska: $\frac{2}{15} \cdot 90$ PLN = 2 · 6 PLN = 12 PLN
90 PLN – 12 PLN = 78 PLN

Odpoveď: Pani Malinowská by mala zaplatiť 104 PLN, a pani Wiśniewska a Śliwińska – po 78 PLN.

Úloha 31. (0–2)
Priamky *a* a *b* sú rovnobežné.



Polpriamky *PA* a *PB* pretínajú tieto priamky, a preto s nimi tvoria ostré uhly s rozmermi uvedenými na obrázku. Odôvodnite, že uhol *APB* je jednoduchý.

Všeobecné požiadavky
IV. Odôvodnenie a argumentácia.
1. Vykonávanie jednoduchého zdôvodnenia, uvedenie odôvodňujúcich argumentov správnosť uvažovania, rozlišovanie medzi dôkazmi a príkladmi.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
VIII. Vlastnosti geometrických obrazcov na rovine. Žiak:
3) využíva vlastnosti rovnobežných priamok, najmä používa rovnaké a striedavé uhly.

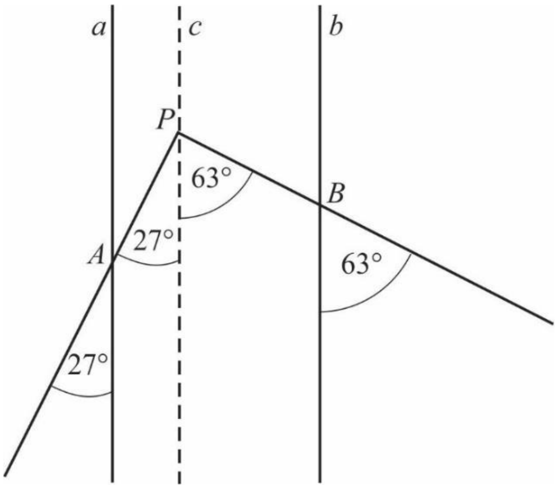
Pravidlá hodnotenia
2 body – kompletné riešenie.

1 bod – vedenie priamky *c* a zapísanie správneho rozmeru aspoň jedného uhla zodpovedajúceho 27° alebo 63°
alebo
vedenie priamky *AP* alebo *PB* a zapísanie správneho rozmeru uhla zodpovedajúceho v trojuholníku *APC* alebo *BPD*,
alebo
vedenie priamky *c* a zapísanie správneho rozmeru uhlov minimálne jedného z trojuholníkov *APC* alebo *BPD*,
alebo
vedenie priamky *c* a definovanie rozmerov vrcholových uhlov päťuholníka *ACDBP*,
alebo
vedenie priamky c a definovanie správnych rozmerov uhlov *CAP* a *CPB* štvoruholníka.

0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady úplného riešenia

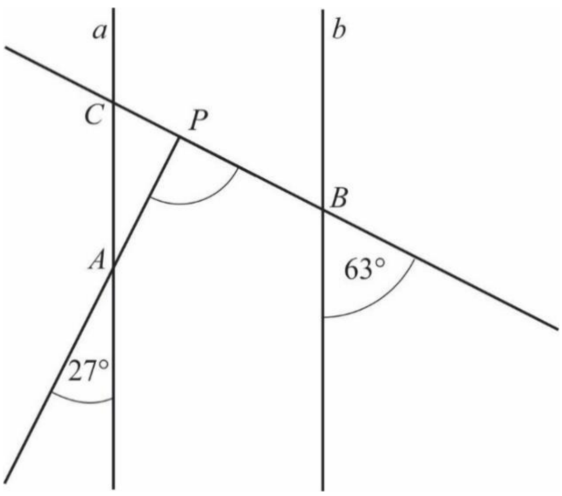
Prvý spôsob

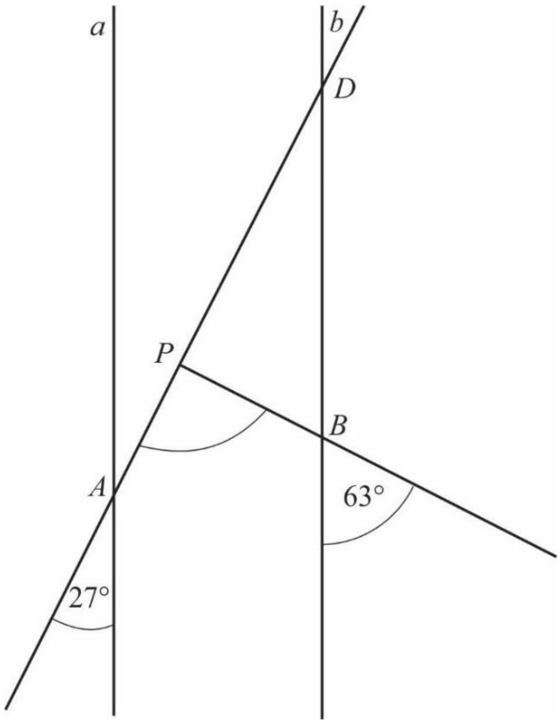


Cez bod *P* vedieme priamku *c* paralelne k *a* a *b*. Rozdeľuje uhol *APB* do dvoch častí, z ktorých jeden je uhol zodpovedajúci 27° a druhý – 63°, preto $|\sphericalangle APB| = 27° + 63° = 90°$.

Uhol *APB* je pravý uhol.

Druhý spôsob





Predĺžime polpriamku *PB* po priesečník priamky *a* v bode *C* alebo polpriamku *PA po* priesečník s priamkou b v bode *D*. Určujeme mieru dvoch uhlov vo vzniknutých trojuholníkoch *APC* alebo *BPD*. Jeden z uhlov je vrcholovým uhlom a druhý zodpovedá uhlom 63° a 27°. Vypočítame veľkosť tretieho uhla výsledných trojuholníkov *APC* alebo *BPD*.

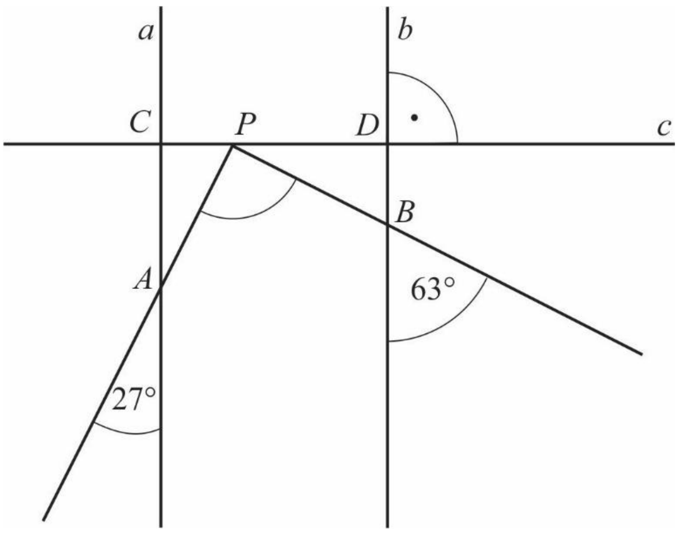
$|\sphericalangle APC| = 180° - (27° + 63°) = 90°$

Uhol *APB* susedí s uhlom *APC*, teda je pravým uhlom.

$|\sphericalangle BPD| = 180° - (27° + 63°) = 90°$

Uhol *APB* je uhlom priľahlým k uhlu *BPD*, ktorý je pravým uhlom.

Tretí spôsob



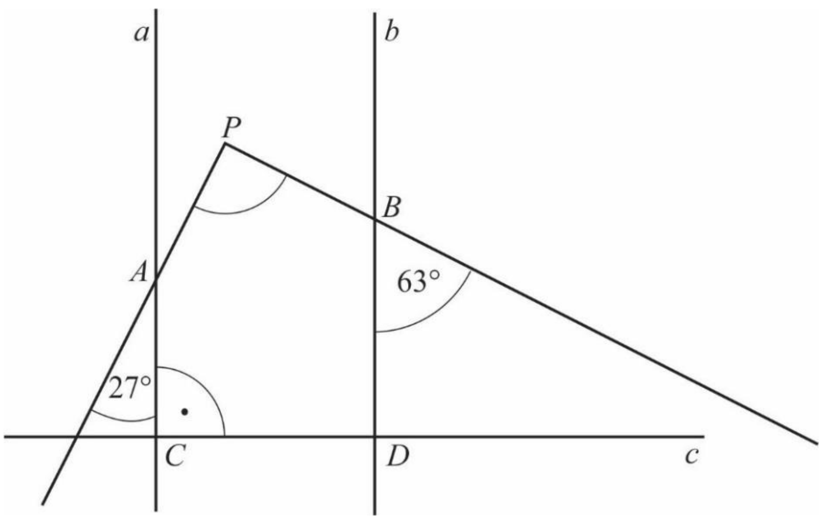
Cez bod *P* vedieme priamku *c* kolmú k *a* a *b*. Označuje dva rovnoramenné trojuholníky *APC* a *BPD*. Určíme ostré uhly týchto trojuholníkov.

$|\sphericalangle CPA| = 90° - 27° = 63°$ a $|\sphericalangle BPD| = 90° - 63° = 27°$

$|\sphericalangle APB| = 180° - (27° + 63°) = 90°$

Uhol *APB* je pravý uhol.

Štvrtý spôsob



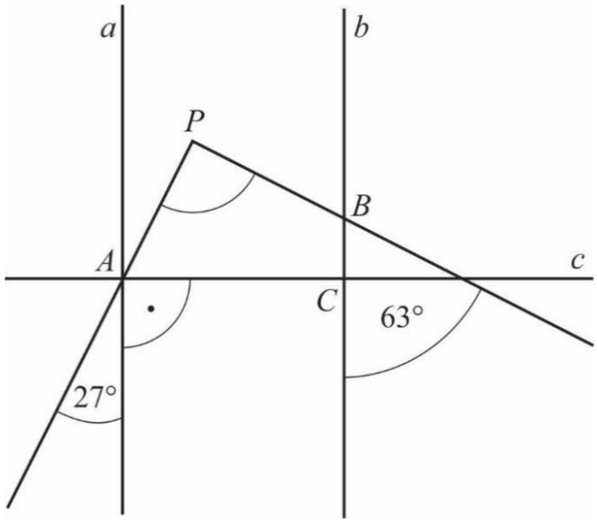
Vedieme priamku *c* kolmo k *a* a *b* s cieľom vytvoriť konvexný päťuholník. Určíme uhly tohto päťuholníka.

$|\sphericalangle CAP| = 180° – 27° = 153°$ a $|\sphericalangle PBD| = 180° – 63° = 117°$

$|\sphericalangle APB| = 540° – (90° + 90° + 117° + 153°) = 90°$

Uhol *APB* je pravý uhol.

Piaty spôsob



Cez bod *A* vedieme priamku *c* kolmo k *a* i *b*. Označuje štvoruholník *ACBP*. Určíme veľkosti uhlov štvoruholníka.

$|\sphericalangle CBP| = 180° – 63° = 117°$ a $|\sphericalangle CAP| = 90° – 27° = 63°$

$|\sphericalangle APB| = 360° – (90° + 117° + 63°) = 90°$

Uhol *APB* je pravý uhol.

Úloha 32. (0–4)

V nádobe sú modré, čierne a zelené loptičky. Čiernych loptičiek je o 20% menej ako modrých a modrých – o 6 menej ako zelených. Modrých a zelených loptičiek je spolu o 48 viac než čiernych. Koľko je všetkých loptičiek v nádobe? Zapíšte výpočty.

Všeobecné požiadavky
III. Použitie a interpretácia zastúpenia.
2. Výber matematického modelu podľa jednoduchých situácií a jeho stavba v rôznych kontextoch, vrátane praktického.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK VII a VIII
VI. Rovnice s jednou neznámou. Žiak:
4) rieši slovnú úlohu pomocou rovnice prvého stupňa s jednou neznámou, vrátane percentuálnych výpočtov.

Pravidlá hodnotenia

4 body – kompletné riešenie.

3 body – výpočet počtu loptičiek jednej farby (správne riešenie rovnice podľa kompatibilný zadania úlohy).

2 body – zápis správnej rovnice s jednou neznámou označujúcou počet loptičiek vybranej/danej farby.

1 bod – popis – v závislosti od počtu loptičiek vybranej farby – počet loptičiek ostatných dvoch farieb.

0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady úplného riešenia

Prvý spôsob

n – počet modrých loptičiek
$0{,}8n$ – počet čiernych loptičiek
$n + 6$ – počet zelených loptičiek

$$n + (n + 6) = 0{,}8n + 48$$
$$2n + 6 = 0{,}8n + 48$$
$$1{,}2n = 42$$
$$n = 35$$

$$0{,}8n = 28$$
$$n + 6 = 41$$
$$35 + 28 + 41 = 104$$

Odpoveď: V nádobe je 104 loptičiek.

Druhý spôsob

z – počet zelených loptičiek
$z - 6$ – počet modrých loptičiek
$0{,}8\,(z - 6)$ – počet čiernych loptičiek

$z + (z - 6) = 0{,}8(z - 6) + 48$

$2z - 6 = 0{,}8z - 4{,}8 + 48$

$1{,}2z = 49{,}2$

$z = 41$

$z - 6 = 35$

$0{,}8(z - 6) = 28$

$35 + 28 + 41 = 104$

Odpoveď: V nádobe je 104 loptičiek.

Tretí spôsob

c – počet čiernych loptičiek
$1{,}25c$ – počet modrých loptičiek
$1{,}25c + 6$ – počet zelených loptičiek

$1{,}25c + (1{,}25c + 6) = c + 48$

$2{,}5c + 6 = c + 48$

$1{,}5c = 42$

$c = 28$

$1{,}25c = 35$

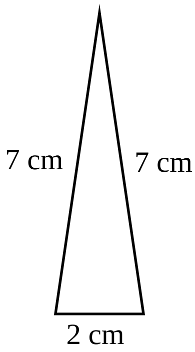
$1{,}25c + 6 = 41$

$35 + 28 + 41 = 104$

Odpoveď: V nádobe je 104 loptičiek.

Úloha 33. (0–4)

Trojuholník na obrázku je bočnou stenou pravidelného ihlana



Výpočet plochy pravidelného ihlana. Zapíšte výpočty.

Všeobecné požiadavky

IV. Odôvodnenie a argumentácia.

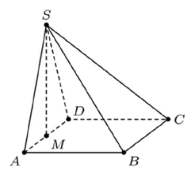
3. Využívanie stratégií vyplývajúcich z obsahu úlohy, vytváranie stratégie riešenia problému aj vo viackrokových riešeniach a v takých, ktoré vyžadujú zručnosti spájania znalostí z rôznych odborov matematiky.

Podrobné požiadavky

ROČNÍK VII a VIII

XI. Priestorová geometria. Žiak:

3) vypočíta objem a plochu pravidelného ihlana a takého, ktorý nie je pravidelný s náročnosťou maximálne na úrovni príkladu: Obdĺžnik *ABCD* je základom ihlanu *ABCDS*, bod *M* je stredom okraja *AD*, *úsečka MS* je výškou ihlana. Údaje sú nasledovné: Dĺžka hrany: *AD* = 10 cm, *AS* = 13 cm a *AB* = 20 cm. Výpočet objemu ihlana.



Pravidlá hodnotenia

4 body – kompletné riešenie.

3 body – prezentácia správnej metódy výpočtu plochy základne ihlana a plochy bočnej steny ihlana.

2 body – prezentácia správnej metódy výpočtu plochy základne ihlana alebo plochy bočnej steny ihlana.

1 bod – prezentácia správnej metódy výpočtu výšky plochy základne ihlana alebo výšky bočnej steny ihlana.

0 bodov riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady kompletného riešenia

Základňa ihlana je rovnostranný trojuholník so stranou 2 cm.

h – výška trojuholníka, ktorý je základňou ihlana

$h^2 + 1^2 = 2^2$

$h = \sqrt{3}$ (cm)

Plocha základne: $P_p = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \sqrt{3} = \sqrt{3}$ (cm^2)

w – výška bočnej steny položenej na stranu s dĺžky 2 cm

$w^2 + 1^2 = 7^2$
$w^2 = 48$
$w = \sqrt{48}$
$w = 4\sqrt{3}$ (cm)
$P_{śb} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$ (cm^2)
$P_c = P_p + 3 \cdot P_{śb} = \sqrt{3} + 3 \cdot 4\sqrt{3} = 13\sqrt{3}$
Odpoveď: Celková plocha povrchu ihlana sa rovná $13\sqrt{3}$ cm^2.

Úloha 34. (0–2)

Princovu jaskyňu môže navštíviť každý deň iba desať skupín, ktoré do nej vstupujú v rovnakých intervaloch. Prvá skupina začína prehliadku o 9:00 a posledná o 16:30. Skupina skautov prišla na prehliadku jaskyne o 13:25. Koľko minút budú skauti minimálne čakať pri vchode do jaskyne? Zapíšte výpočty.

Všeobecné požiadavky
IV. Odôvodnenie a argumentácia.
3. Využívanie stratégií vyplývajúcich z obsahu úlohy, vytváranie stratégie riešenia problému aj vo viackrokových riešeniach a v takých, ktoré vyžadujú zručnosti spájania znalostí z rôznych odborov matematiky.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK IV-VI
XII. Praktické výpočty. Žiak:
3) vykoná jednoduché časové výpočty času v hodinách, minútach a v sekundách.

Pravidlá hodnotenia
2 body – kompletné riešenie.

1 bod – predstavenie správneho spôsobu výpočtu času prieskumu jaskyne.

0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady úplného riešenia

Prvý spôsob

Od 9:00 do 16:30 uplyne7 hodín a 30 minút, čo je 450 minút. V tomto časovom úseku nastane 9 vstupov do jaskyne, takže jedna prehliadka trvá 450 : 9 = 50 minút.

Od 9:00 do 13:25 je 265 minút, a keďže 265 = 5 · 50 + 15, najbližší vstup nastane o 50 – 15 = 35 minút.

Odpoveď: Skauti budú musieť počkať aspoň 35 minút.

Druhý spôsob

Od 9:00 do 16:30 uplyne 7 hodín a 30 minút, čo je 450 minút. V tomto časovom úseku nastane 9 vstupov do jaskyne, takže jedna prehliadka trvá 450 : 9 = 50 minút.

Ďalšie vstupy do jaskyne nastanú v hodinách: 9:00, 9:50, 10:40, 11:30, 12:20, 13:10, 14:00.

Odpoveď: Skauti budú musieť počkať aspoň 35 minút.

Úloha 35. (0–2)

Agnieszka zapísala štvormiestne číslo, deliteľné 7. Preškrtla v tomto čísle jednotkové číslo a získala číslo 496. Aké štvormiestne číslo zapísala? Zapíšte výpočty.

Všeobecné požiadavky
II. Používanie a vytváranie informácií.
2. Interpretácia a tvorba textov matematického charakteru a grafická prezentácia údajov.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK IV-VI
II. Počty s prirodzenými číslami. Žiak:
3) násobí a rozdeľuje prirodzené jednociferné čísla, dvojciferné alebo trojciferné čísla písomne, spamäti (na najjednoduchších príkladoch) a pomocou kalkulačky (ťažšie príklady).

Pravidlá hodnotenia
2 body – kompletné riešenie.

1 bod – zistenie, že každá zo zložiek sumy $4900 + 6x$ je deliteľná 7,
alebo
zapísanie písomného delenia bez uvedenia výsledku operácie.

0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady úplného riešenia

Prvý spôsob

Štvormiestne čísla zapisujeme vo forme 496*x*, kde *x* udáva počet jednotiek. Číslo 4900 desiatok je deliteľné 7. Hľadáme čísla deliteľné 7, ktorých desiatky sa rovnajú 6. 7 je deliteľné len číslo 63.

Odpoveď: Agnieszka zapísala číslo 4963.

Druhý spôsob

Štvorciferné číslo zapíšeme vo forme 496*x*, kde *x* udáva počet jednotiek a delíme ho 7.

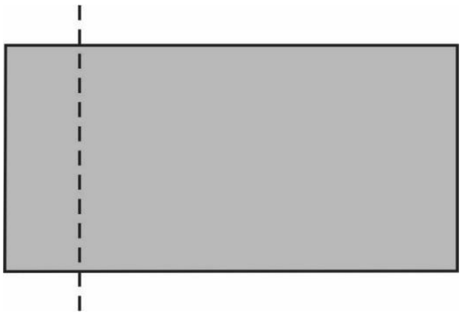
	7	**0**	**9**		
4	**9**	**6**	***x***	**:**	**7**
4	**9**				
		6	***x***		
		6	***x***		
			0		

Aby bol zvyšok z delenia rovný 0, musí byť dvojciferné číslo 6x deliteľné 7. Preto *x* musí byť rovné 3.

Odpoveď: Agnieszka zapísala číslo 4963.

Úloha 36. (0–3)

Obdĺžnik so stranami s dĺžkou 12 a 6 bol rozdelený na dva obdĺžniky (pozri obrázok).



Obvod jedného z obdĺžnikov, získaných rozdelením je 2 krát väčší ako obvod druhého. Zadajte rozmery obdĺžnika s menším obvodom. Zapíšte výpočty.

Všeobecné požiadavky
III. Použitie a interpretácia zastúpenia.
2. Výber matematického modelu podľa jednoduchých situácií a jeho stavba v rôznych kontextoch, vrátane praktického.

Podrobné požiadavky
ROČNÍK IV-VI
XI. Výpočty v geometrii. Žiak:
1) vypočíta obvod mnohouholníka s uvedenými dĺžkami strán.

Pravidlá hodnotenia

3 body – kompletné riešenie.

2 body – zapísanie správnej rovnice
alebo
správny výpočet obvodu menšieho obdĺžnika
alebo
prezentácia správnej metódy výpočtu rozmerov obdĺžnika s menším obvodom.

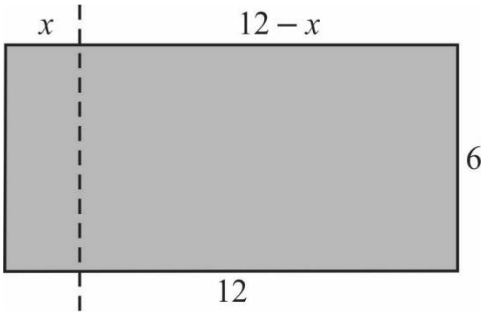
1 bod – prezentácia správnej metódy označenia dĺžky dvoch strán získaných obdĺžnikov
alebo
zistenie, že po presunutí rozdeľujúcej čiary sa súčet obvodov získaných útvarov nezmení,
alebo
rozdelenie obdĺžnika na dva menšie obdĺžniky a výpočet obvodov získaných útvarov (metódou pokusov a omylov).

0 bodov – riešenie, v ktorom nedošlo k značnému pokroku.

Príklady úplného riešenia

Prvý spôsob

Obdĺžnik rozdelíme na dva obdĺžniky. Dve strany získaných obdĺžnikov označíme tak, ako je znázornené na obrázku.



Obvod menšieho obdĺžnika sa rovná $2\cdot x+2\cdot 6=2x+12$

Obvod väčšieho obdĺžnika sa rovná $2\cdot(12-x)+2\cdot 6=36-2x$

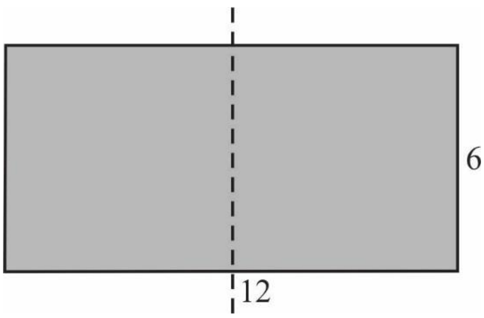
Obvod jedného obdĺžnika je 2-krát väčší ako obvod druhého, čo zapíšeme pomocou rovnice.

$36-2x=2\cdot(2x+12)$
$36-2x=4x+24$
$12 = 6x$
$x = 2$

Odpoveď: Obdĺžnik s menším obvodom má rozmery 6 a 2.

Druhý spôsob

Obdĺžnik rozdelíme na 2 štvorce s obvodom 24.



Súčet obvodov štvorcov sa rovná 48. Všimnime si: ak premiestnime deliacu čiaru, súčet obvodov získaných útvarov sa nezmení.

Celkový obvod výsledných obdĺžnikov sa rovná 48, pomer týchto obvodov sa rovná 2 : 1.

Preto sa obvod menšieho obdĺžnika rovná $48:3=16$

Keďže jedna strana obdĺžnika sa rovná 6, druhá strana má dĺžku $\frac{16}{2}-6=2$

Odpoveď: Obdĺžnik s menším obvodom má rozmery 6 a 2.

Tretí spôsob

Obdĺžnik rozdelíme na 2 štvorce s obvodom 24.
Posunieme deliacu čiaru a dostaneme dva obdĺžniky. V každej z nich sa dĺžka jednej strany zmení, dĺžka druhej je 6. Overíme si, aký je kvocient obvodov získaných obdĺžnikov.

väčší obdĺžnik		menší obdĺžnik		kvocient obvodu väčšieho obdĺžnika k menšiemu
dĺžka jednej strany	obvod	dĺžka jednej strany	obvod	
8	28	4	20	$\frac{28}{20} < 2$
9	30	3	18	$\frac{30}{18} < 2$
10	32	2	16	$\frac{32}{16} = 2$
11	34	1	14	$\frac{34}{14} > 2$

Odpoveď: Obdĺžnik s menším obvodom má rozmery 6 a 2.