

PROGRAM DALŠÍHO VZDĚLÁVÁNÍ
KLEMPÍŘ STAVEBNÍ (36-053-H)

OBOR KLEMPÍŘ STAVEBNÍ (36-99-H/09)

STUDIJNÍ TEXT
K VZDĚLÁVACÍMU MODULU

MĚŘENÍ, ROZVRHOVÁNÍ A ORÝSOVÁNÍ PRVKŮ KLEMPÍŘSKÝCH KONSTRUKCÍ

(KÓD MODULU KS5)

Učebnice vznikla v rámci projektu „Další profesní vzdělávání pro technické kvalifikace“ registrační číslo CZ.1.07/3.2.05/04.0006. Projekt byl spolufinancován Evropským sociálním fondem a státní rozpočtem České republiky.



PROGRAM DALŠÍHO VZDĚLÁVÁNÍ
KLEMPÍŘ STAVEBNÍ (36-053-H)
OBOR KLEMPÍŘ STAVEBNÍ (36-99-H/09)

STUDIJNÍ TEXT K VZDĚLÁVACÍMU MODULU

MĚŘENÍ, ROZVRHOVÁNÍ A ORÝSOVÁNÍ
PRVKŮ KLEMPÍŘSKÝCH KONSTRUKCÍ
(KÓD MODULU KS5)

PETR SPÁČIL

STŘEDNÍ ŠKOLA POLYTECHNICKÁ, OLOMOUC, ROOSEVELTOVA 79

2015

Obsah

| | |
|--|-----------|
| OBSAH | 3 |
| ÚVOD | 4 |
| 1 MĚŘIDLA A RÝSOVACÍ POMŮCKY | 5 |
| 1.1 MĚŘIDLA | 5 |
| 1.1.1 Metry | 5 |
| 1.1.2 Posuvné měřítko | 6 |
| 1.1.3 Dutinová a obkročná měřidla | 7 |
| 1.1.4 Mikrometrická měřidla | 8 |
| 1.1.4 Olovnice a vodováha | 9 |
| 1.1.5 Úhelníky, úhlooměry a pokosníky | 9 |
| 1.2 ORÝSOVACÍ NÁSTROJE | 10 |
| 1.2.1 Rýsovací jehly | 10 |
| 1.2.2 Kružítka | 11 |
| 1.2.3 Důlčík | 12 |
| 1.2.4 Nádrh | 12 |
| 2 POUŽITÍ MATEMATICKÝCH VZORCŮ V KLEMPÍŘSKÉ PRAXI | 14 |
| 2.1 VÝPOČET ROZVINUTÉ DÉLKY PŘI DRÁŽKOVÁNÍ A OHÝBÁNÍ | 14 |
| 3 GEOMETRIE A JEJÍ VYUŽITÍ PŘI TVORBĚ ROZVINUTÝCH PLÁŠŤŮ KLEMPÍŘSKÝCH PRVKŮ | 18 |
| 3.1 ROZVINUTÍ PLÁŠŤŮ JEDNODUCHÝCH GEOMETRICKÝCH TĚLES | 18 |
| 3.1.1 Střih kosého hranolu | 18 |
| 3.1.2 Střih rotačního válce | 19 |
| 3.1.3 Střih šestibokého hranolu | 20 |
| 3.1.4 Střih rotačního kužele | 20 |
| SLOVNÍK | 22 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ | 23 |
| DOPORUČENÁ LITERATURA | 24 |
| POUŽITÉ ZDROJE | 25 |
| VĚDOMOSTNÍ TESTY | 26 |

ÚVOD

Při zhotovování klempířských výrobků plní měření, rozvrhování a orýsování významné místo. Tvarová a rozměrová přesnost výrobků je předpokladem, aby vyrobené klempířské díly byly správně sestaveny do celků a plnily řádně svoji funkci. Proto zvládnutí těchto uvedených úkonů patří mezi základní požadavky při tvorbě klempířských výrobků.

Doufám, studijní text je dostatečně srozumitelný a umožní se vám správně orientovat měření, rozvrhování a orýsování klempířských prvků.

Petr SPÁČIL

1 MĚŘIDLA A RÝSOVACÍ POMŮCKY



STUDIJNÍ CÍLE KAPITOLY

Po prostudování této kapitoly dokážete:

- Popsat měřidla a jejich konstrukci
- Zvolit a použít vhodné měřidlo pro zadanou klempířskou práci
- Vyjmenovat a správně používat rýsovací pomůcky



KLÍČOVÉ POJMY

Měřidlo, posuvné měřidlo, hloubkoměr, mikrometrická měřidla, nonius, olovnice, vodováha, úhelníky, úhломěry, pokosníky, orýsovací nástroje, rýsovací jehly, kružítko, důlčik, nádrh, dutinové a obkročné měřidlo.

1.1 MĚŘIDLA

Materiál se v klempířské praxi zpracovává (stříháním, ohýbaním, zakružováním, řezáním, vrtáním apod.) po rozměření materiálu různými měřidly:

1. metry a měřítka;
2. posuvná měřidla;
3. dutinová a obkročná hmatadla;
4. mikrometrická měřidla;
5. olovnice a vodováhy;
6. úhelníky a úhломěry.

Správné rozměření materiálu zkracuje pracovní čas a zajišťuje menší spotřebu materiálu.[Dillinger, 2007, s. 8]

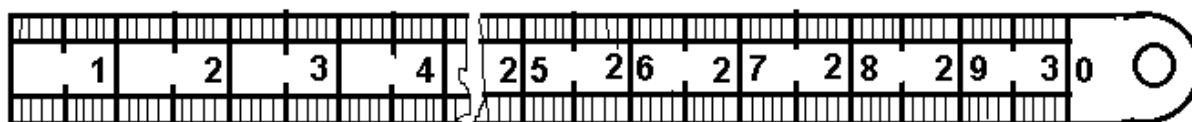
1.1.1 Metry

Jsou to měřidla různé konstrukce a materiálu jako např. ocelové, dřevěné, plastové apod., které slouží na měření délek. Patří sem dřevěný skládaný metr, ocelové měřidlo, ocelový svinovací metr a ocelový pás. Na přibližné měření se používá dřevěný skládaný metr, který není tak přesný jako ocelový.



Obrázek 1 Dřevěný metr (autor textu)

Na přesné měření délek se používají různá lineární ocelová měřidla. Mají milimetrovou, případně i půlmilimetrovou stupnici. Stupnie na měřidle, které jsou ve vzdálenosti 1 mm a jsou hluboké 0,1 až 0,15 mm. Z těchto měřidel se lehce přenášejí délky kružítkem. [Dillinger, 2007, s. 9]



Obrázek 2 Ocelové měřidlo (autor textu)

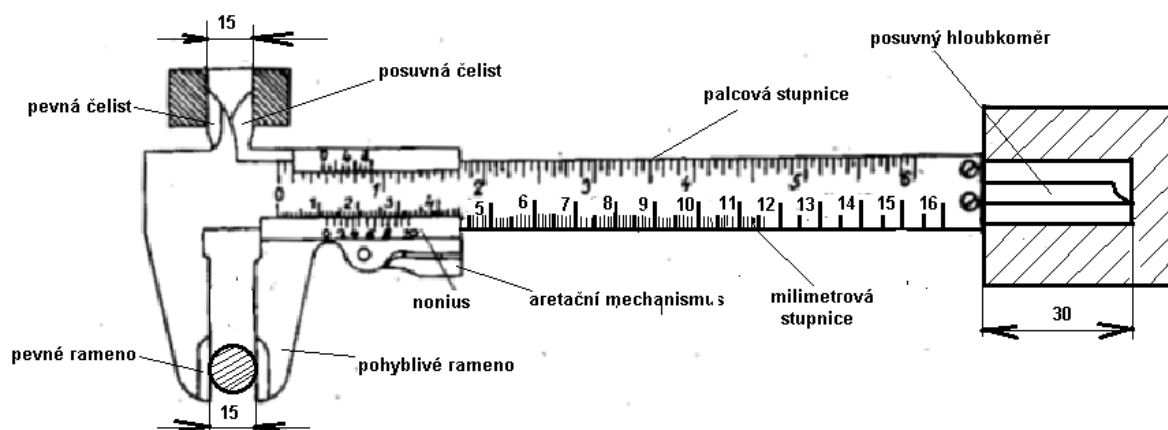
1.1.2 Posuvné měřítko

Posuvné měřítko měří: vnější rozměry, vnitřní rozměry a hloubky

Posuvné měřítko se skládá:

1. pevného ramene s čelistí a hlavní stupnicí
2. posuvného ramene s čelistí a noniovou stupnicí
3. hloubkoměr
4. aretační mechanismus

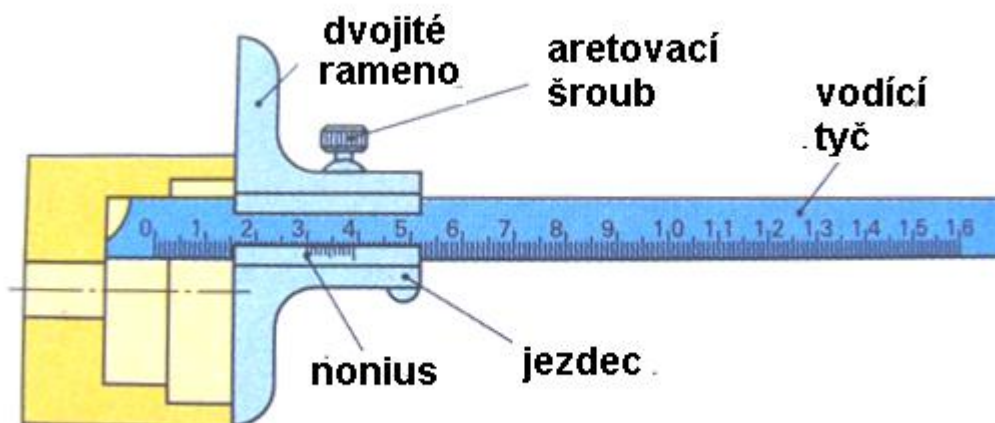
Pomocí ramen měříme vnější rozměry. Vnitřní rozměry měříme pomocí čelistí. Hloubkové rozměry měříme výsuvným hloubkoměrem.



Obrázek 3 Posuvné měřítko (autor textu)

Přesnost měřidla stanovena noniovou stupnicí, která může být dělena diferenciálně 1:10, 1:20, 1:50. Z toho plyne, že měřidlo měří s přesností 0,1 mm, 0,05 mm, 0,02 mm.

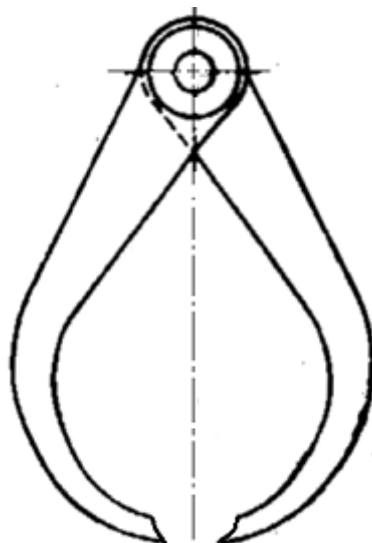
Pro přesné měření hloubek se používají posuvné hloubkoměry. Při měření hloubky se opře dvojité rameno o měřený předmět a do otvoru se zasouvá pohyblivá část hloubkoměru. [Dillinger, 2007, s. 21]



Obrázek 4 Hloubkoměr (autor textu)

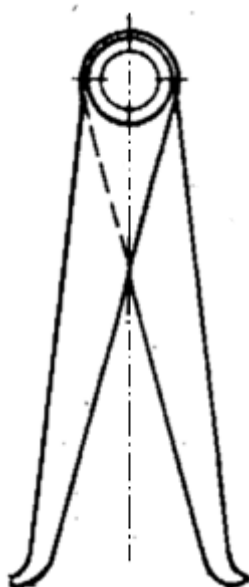
1.1.3. Dutinová a obkročná měřidla

Měřidla, která nemají stupnici, slouží pouze k přenášení potřebných rozměrů a nazývají se hmatadla.



Obrázek 5 Obkročné hmatadlo (autor textu)

Pro přenášení vnějších rozměrů se používají obkročná hmatadla, pro přenášení vnitřních rozměrů se používají dutinová hmatadla.



Obrázek 6 Dutinové hmatadlo (autor textu)

1.1.4 Mikrometrická měřidla

Měří s přesností jedné setiny (0,01 mm). Pro měření vnější rozměrů se používá třmenový mikrometr od 0 až 25 mm, další odstupňování je prováděno po 25 mm. Vnitřní rozměry se měří pomocí mikrometrického odpichu a hloubky měříme mikrometrickým hloubkoměrem. Tato měřidla se v klempířské praxi používají vyjmečně. [Dillinger, 2007, s. 24]



Obrázek 7 Mikrometrické měřidlo (autor textu)

1.1.4 Olovnice a vodováha

Olovnice se používá na určení svislého směru a vodováha k vodorovnému směru.

V klempířské praxi se olovnice používá při montáži výrobků, které musí být namontovány ve svislém směru např. odpadní potrubí (svody).

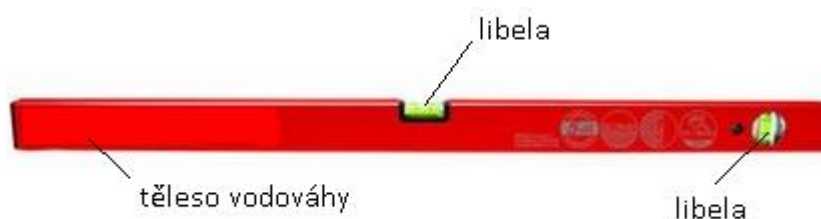
Vodováhou se v klempířské praxi se měří např. sklony žlabů na požadovaný spád

Olovnice jsou vyrobeny v několika druzích a velikostech. Rozeznáváme válcové a hruškovité. Olovnice se skládá ze šňůry a hrotu, který je na něj připevněn.



Obrázek 8 Olovnice válcová (autor textu)

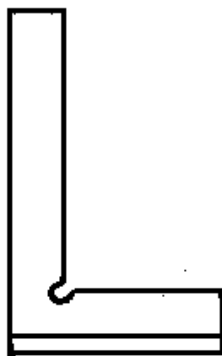
Vodováha se skládá z mírně ohnuté skleněné trubičky (libely). Ta je naplněna kapalinou se vzdušní bublinou a z pouzdra, ve kterém je trubička- libela vložena. Pokud na předmět položíme vodováhu a není vodorovný, bublinka v libele se odchýlí od rysek, označující vodorovnou polohu.



Obrázek 9 Vodováha (autor textu)

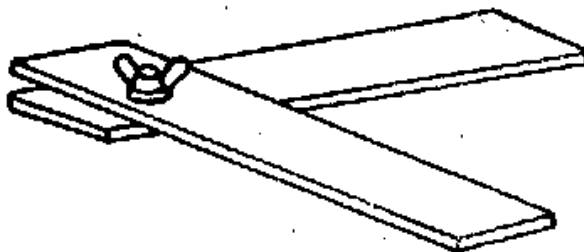
1.1.5 Úhelníky, úhломěry a pokosníky

Pravé úhly měříme pomocí úhelníků, které mohou být příložné nebo ploché. Ostatní úhly přenášíme pomocí úhломěrů a přímo na stavbách pokosníky.



Obrázek 10 Příložný úhelník (autor textu)

Pokosník se skládá ze dvou částí, které jsou spojeny aretovací křídlovou maticí.



Obrázek 11 Pokosník (autor textu)



OTÁZKY K ZAMYŠLENÍ

K čemu slouží hmatadlo? Co je to nonius? Kde se nachází a k čemu slouží libela?

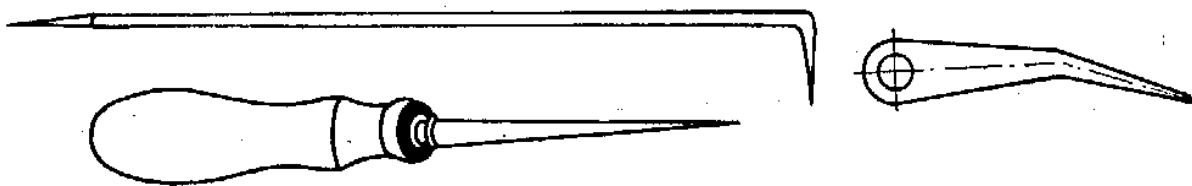
1.2 ORÝSOVACÍ NÁSTROJE

Orýsovací nástroje se používají na označování plechů a různých klempířských předmětů před jejich zpracováním na jednotlivé kusy a před jejich konečnou montáž. K tomuto účelu používáme tyto orýsovací nástroje:

1. rýsovací jehla
2. kružítko
3. důlčík
4. nádrh – prostorové orýsování

1.2.1 Rýsovací jehly

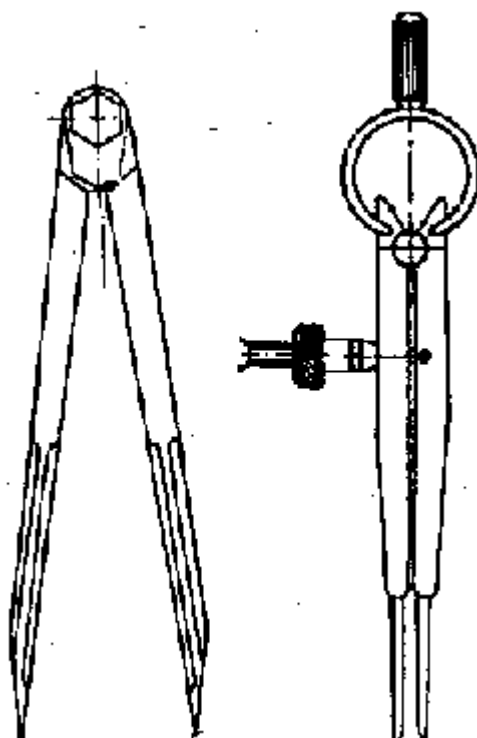
Jsou to nástroje určené k orýsování (označení) tvaru zhotovovaného předmětu. Konstrukce rýsovacích jehel mohou být řešeny několika způsoby - viz obrázek 12.



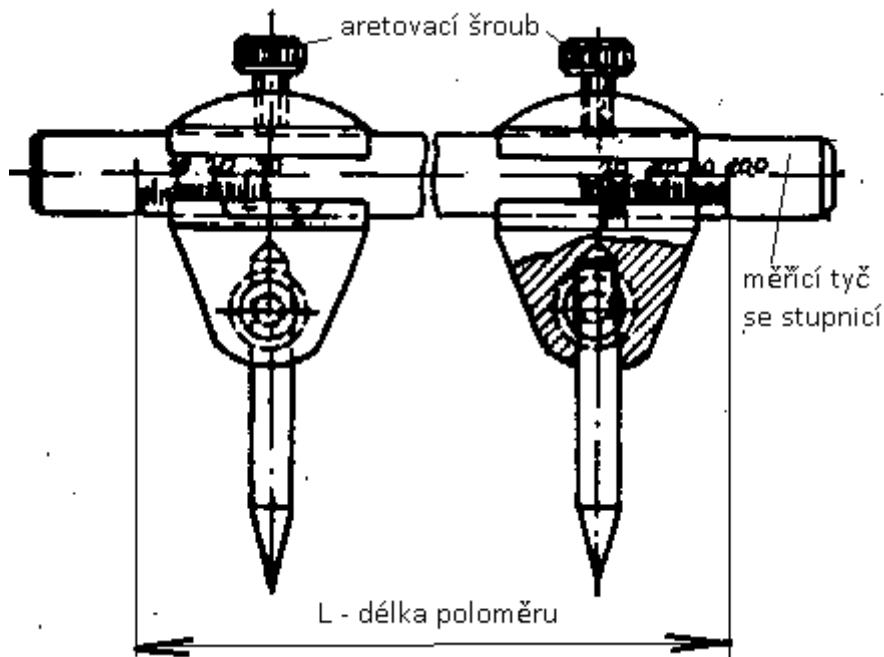
Obrázek 12 Rýsovací jehly (autor textu)

1.2.2 Kružítka

V klempířské praxi se používají na rýsování kružnic a oblouků zejména při rýsování plaštů šablon na určené klempířské výrobky. Kružítka jsou rozličné konstrukce, záleží na velikosti orýsovaného poloměru. Pro menší poloměry používáme hrotové kružítko, naopak pro velké poloměry tyčové kružítko. Hroty jsou kalené a broušené.



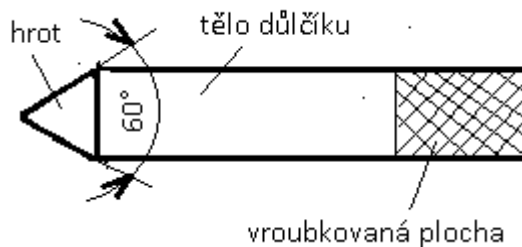
Obrázek 13 Hrotové kružítko (autor textu)



Obrázek 14 Tyčové kružítko (autor textu)

1.2.3 Důlčík

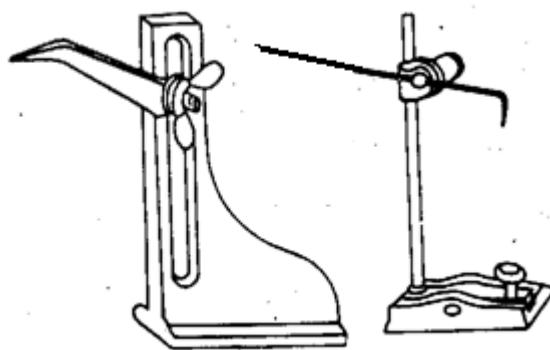
Důlčík se používá pro označování středu otvorů, ke zviditelnění orýsovaných čar na materiálu, popřípadě malých děr, u kterých nevyžadujeme geometrickou přesnost. Hrot důlčíku má být zpravidla úhel 60° .



Obrázek 15 Důlčík (autor textu)

1.2.4 Nádrh

Tento nástroj se používá pro orýsování výšek (orýsování prostorové) složitějších tvarovaných součástí. K tomu používáme rýsovací desku, na které je položen orýsovaný předmět. Orýsování je způsobeno nejčastěji pohybem nádrhu a eventuálně předmětem. Požadovaná výška rýsovacího hrotu se nastaví na stupnici a zajistí proti posunutí. Nádrhy mohou být **stojánkové** nebo **se stupnicí**.



Obrázek 16 Stojánkové nádrhy (autor textu)



OTÁZKY K ZAMYŠLENÍ

Vyjmenujte orýsovací nástroje a jejich použití. K čemu slouží nádrh.



SHRNUTÍ

Zná správné rozdělení měřicích pomůcek a orýsovacích pomůcek. K měřidlům patří metry, posuvná měřidla, hloubkoměry, mikrometrická měřidla. K přenášení rozměrů z nedostupných míst se používají dutinová a obkročná hmatadla. K měření úhlů používáme úhelníky, úhломěry a k přenášení úhlu pokosníky. K zjištění vodorovného a svislého směru nám slouží olovnice a vodováha. K orýsovacím pomůckám patří rysovací jehly, důlčíky, nádrhy a kružítko.



Test



[Zpět na Obsah](#)

2 POUŽITÍ MATEMATICKÝCH VZORCŮ V KLEMPÍŘSKÉ PRAXI



STUDIJNÍ CÍLE KAPITOLY

Po prostudování této kapitoly dokážete:

- Znat potřebné pomocné matematické vzorce v klempířské praxi
- Správně uplatnit pomocné matematické vzorce v klempířské praxi



KLÍČOVÉ POJMY

Rozvinutá délka, zkrácená délka, tloušťka materiálu, poloměr zakřivení (zaoblení), přídavek na drážkování.

2.1 VÝPOČET ROZVINUTÉ DÉLKY PŘI DRÁŽKOVÁNÍ A OHÝBÁNÍ

Drážkování je způsob spojování plechu, kde se vytvářejí ohyby, které nejsou ostrohranné, ale mají vždy malý poloměr zaoblení. Proto je nutné s tímto malým zaoblením počítat, poněvadž dochází k určitým zkrácením v ohybu.

Zkrácení se vypočítá podle vzorce:

$$Z_k = \frac{R}{2} + t$$

Z_k – zkrácená délka

R – poloměr

t – tloušťka plechu

Základní vzorec pro celkovou rozvinutou délku:

$$L = a + b - Z_k$$

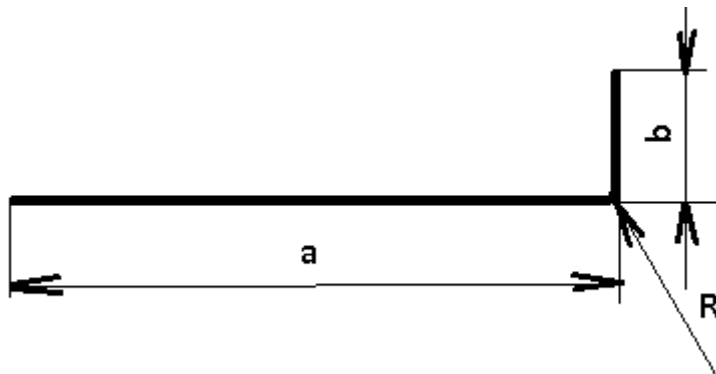
L – rozvinutá délka

a, b – jednotlivé délky stran vzniklých ohybem

Z_k – zkrácená délka

Praktický příklad

Vypočítejte rozvinutou délku plechu určeného pro drážkování s délkami stran $a = 150$ mm, $b = 9$ mm, poloměrem $R = 3$ mm a tloušťka plechu $t = 0,8$ mm.



Obrázek 17 náčrt ohybu (autor textu)

Postup výpočtu

1. Výpočet zkrácení

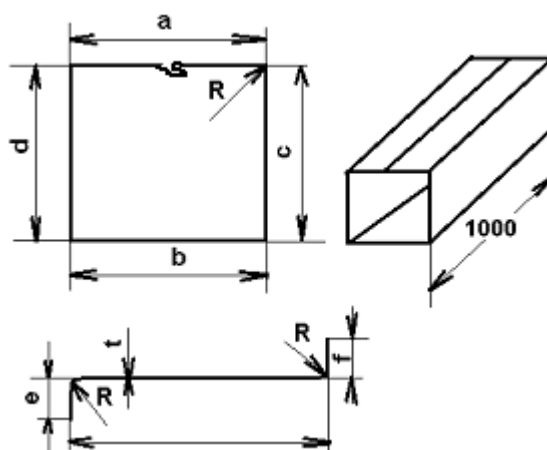
$$Z_k = \frac{R}{2} + t = 3/2 + 0,8 = 2,3 \text{ mm}$$

2. Výpočet rozvinuté délky

$$L = a + b - Z_k = 150 + 9 - 2,3 = 156,7 \text{ mm}$$

Praktické příklady výpočtu na klempířských výrobcích

Vypočítejte rozvinutou délku odpadní trouby čtvercového průřezu spojené ležatou drážkou. Trouba je z plechu o tloušťce $t = 0,6$ mm, délky jednotlivých stran a, b, c, d jsou 100 mm. Přídavky na drážkování $e = 5$ mm, $f = 7$ mm. Poloměr zakřivení $R = 3$ mm. Počet zakřivení 6.



Obrázek 18 Rozměry trouby (autor textu)

Postup výpočtu

1. Výpočet zkrácení

$$Z_k = \frac{R}{2} + t = 3/2 + 0,6 = 2,1 \text{ mm to platí pro jedno zkrácení}$$

2. Celkové zkrácení – čtyři zkrácení na ohybu trouby a dva na tvorbě drážky

$$Z_{\text{celk.}} = 6 \cdot Z_k = 6 \cdot 2,1 = 12,6 \text{ mm}$$

3. Celková rozvinutá délka se vypočítá ze vzorce

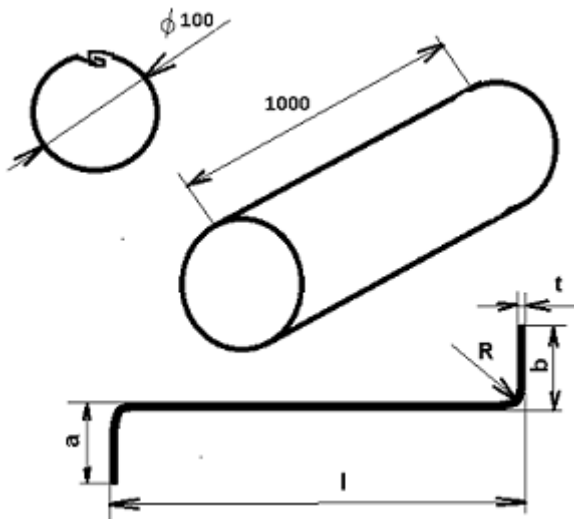
$$L = a + b + c + d + e + f - Z_{\text{celk.}} = 100 + 100 + 100 + 100 + 5 + 7 - 12,6 = 399,4 \text{ mm}$$

Výpočet se provádí rovněž na odpadních troubách kruhového průřezu

Příklad

Vypočítej rozvinutou délku odpadové trubky kruhového průřezu, na které bude jednoduchá ležatá drážka. Délka trubky 1000 mm.

Hodnoty: $D = 100 \text{ mm}$, $a = 8 \text{ mm}$, $b = 15 \text{ mm}$, $R = 2,5 \text{ mm}$, $t = 0,6 \text{ mm}$



Obrázek 19 Odpadová trouba (autor textu)

1. Výpočet zkrácení

$$Z_k = \frac{R}{2} + t = 2,5/2 + 0,6 = 1,85 \text{ mm}$$

2. Výpočet rozvinuté délky pláště l

$$l = \pi \cdot D = 3,14 \cdot 100 = 314 \text{ mm}$$

3. Celková rozvinutá délka

$$L = a + b + l - 2 \cdot Z_k = 8 + 15 + 314 - 2 \cdot 1,85 = 337 - 3,7 = 333,3 \text{ mm.}$$



SHRNUTÍ

Z uvedených praktických příkladů z klempířské praxe umíte vhodně používat pomocné vzorce a výpočty pro rozvinuté délky určených klempířských výrobků. Důležité je znát, že každý ohyb a drážka zkracuje celkovou rozvinutou délku.



Test



Zpět na Obsah

3 GEOMETRIE A JEJÍ VYUŽITÍ PŘI TVORBĚ ROZVINUTÝCH PLÁŠŤŮ KLEMPÍŘSKÝCH PRVKŮ



STUDIJNÍ CÍLE KAPITOLY

Po prostudování této kapitoly dokážete:

- popsat z čeho se skládá stříh geometrického tělesa
- sestrojít stříh jednoduchých geometrických těles



KLÍČOVÉ POJMY

Stříh tělesa, plášť tělesa, víko, podstava, šestiboký hranol, kužel, válec.

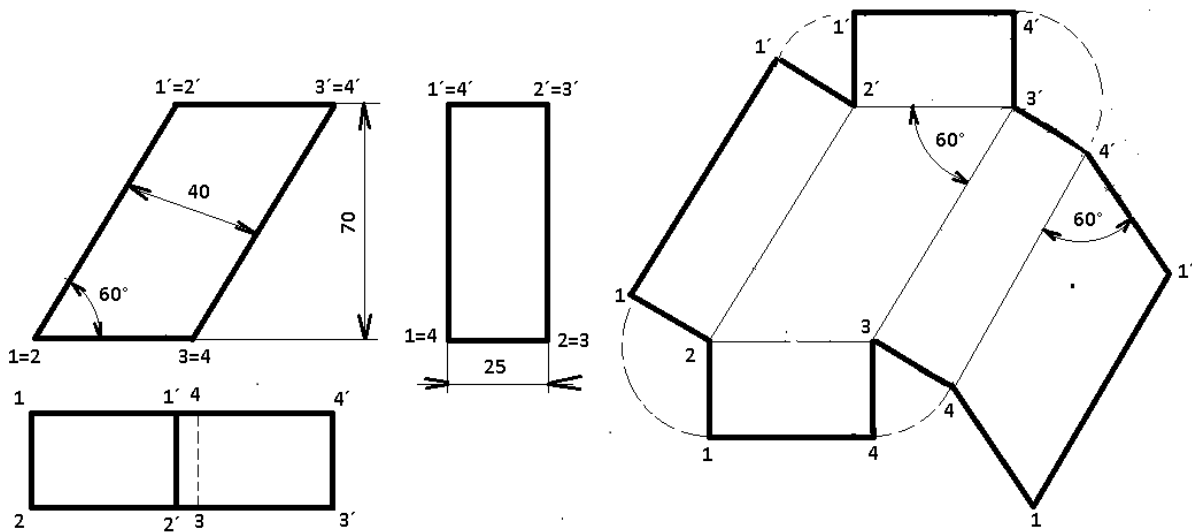
3.1 ROZVINUTÍ PLÁŠŤŮ JEDNODUCHÝCH GEOMETRICKÝCH TĚLES

Každý stříh tělesa se skládá z rozvinutého pláště tělesa a příslušných podstav, které budeme nazývat dnem nebo víkem. Dno je spodní podstava a víko horní podstava tělesa.

Plášť tělesa je část povrchové plochy, ohraničující těleso, například u kvádrů to jsou dvě dvojice shodných obdélníků, u n – bokých hranolů n -obdélníkových obrazců bočních stěn. [Švercl, 2000, str. 40]

3.1.1 Stříh kosého hranolu

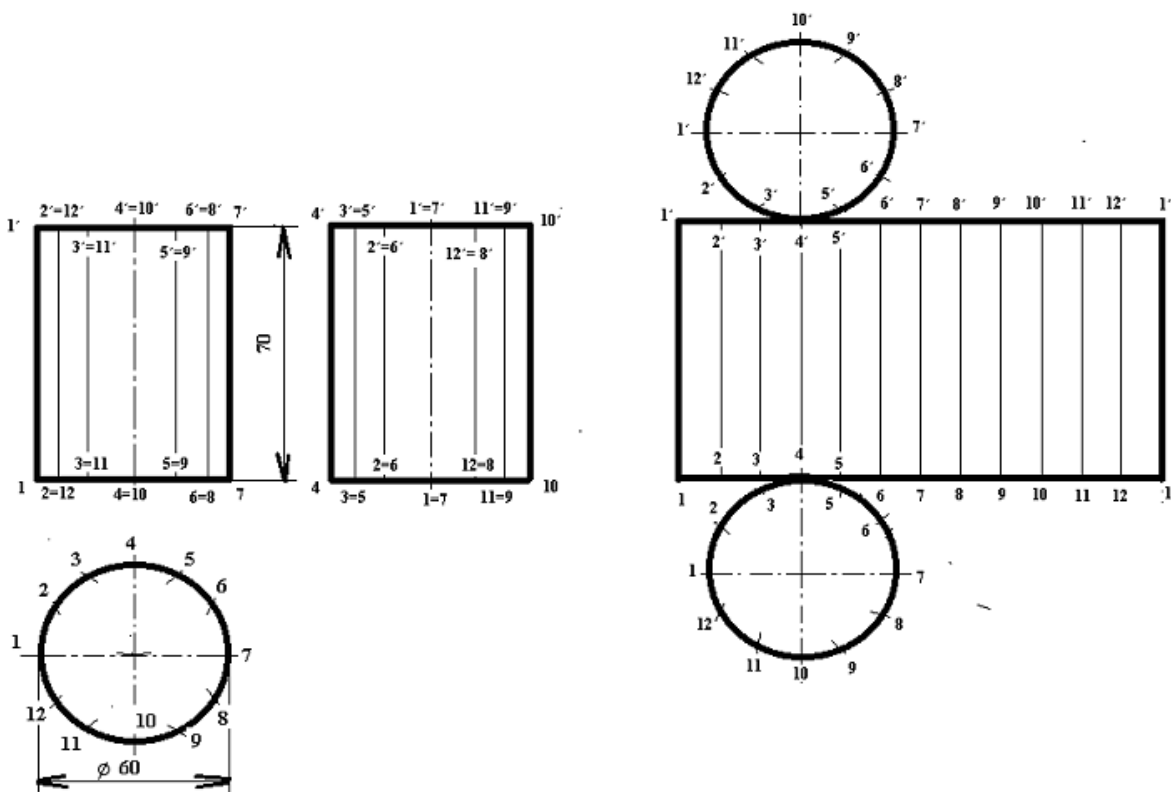
Sít se skládá ze šesti rovnoběžníků. Nakreslíme čelní stěnu tvaru kosodélníku s dvěma obdélníkovými podstavami kolmými na horní a dolní hrany stěny. Kolmo na obě boční hrany čelní stěny sestrojíme dvě obdélníkové boční stěny. K pravé boční stěně sestrojíme zadní stěnu ve tvaru kosodélníku, která bude shodná se stěnou čelní. [Švercl, 2000, s. 41]



Obrázek 20 Kosoúhlý hranol (autor textu)

3.1.2 Střih rotačního válce

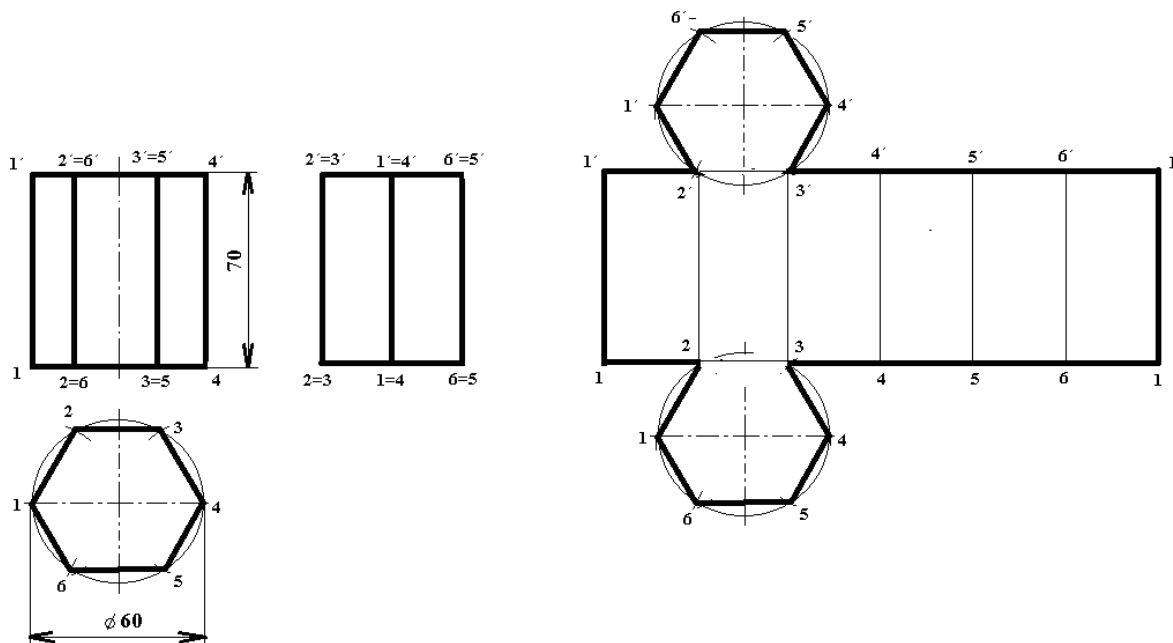
Sít válce tvoří plášť a dvě podstavy. Plášť válce se rozvine do roviny jako obdélník, jehož jedna strana je dána rozvinutou délkou podstavy kruhového válce $\pi \cdot d$ a druhá strana je výškou válce. Podstavy tvoří dna v tvaru shodných kruhů. [Švercl, 2000, s. 66]



Obrázek 21 Válec (autor textu)

3.1.3 Střih šestibokého hranolu

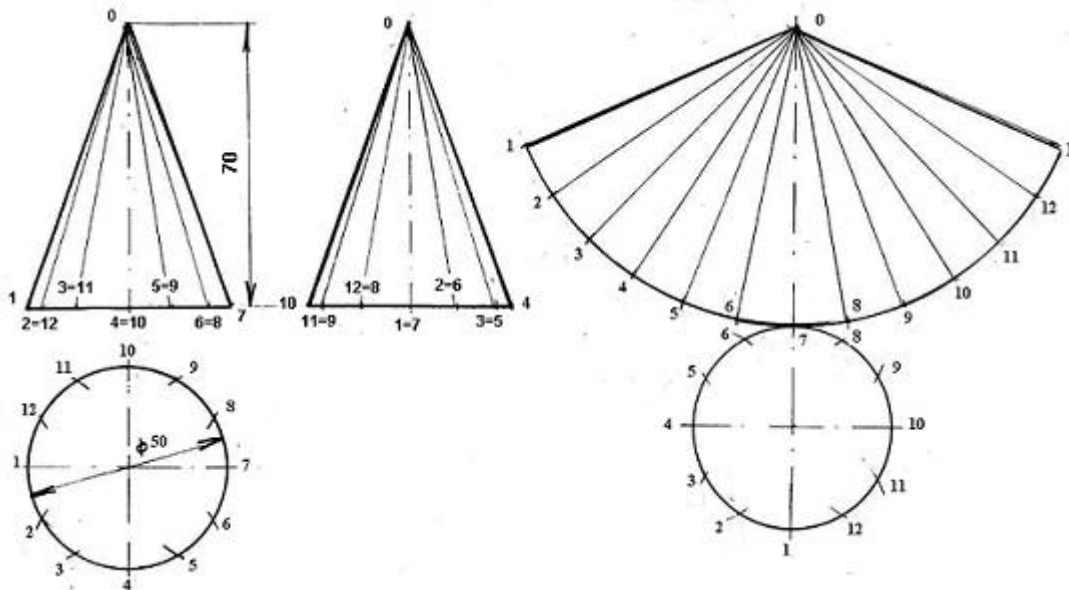
Sít tělesa tvoří plášť a dvě podstavy. Plášť se skládá z šesti shodných obdélníků. Výška je rovná výšce tělesa a šířky se rovnají délce hrany pravidelného šestiúhelníku podstavy. Obě podstavy jsou shodné pravidelné šestiúhelníky s příslušným průměrem opsané kružnice [Švercl, 2000, s. 41]



Obrázek 22 Šestiboký hranol (autor textu)

3.1.4 Střih rotačního kužele

Sít kužele se skládá z pláště a z podstavy. Rozvinutý plášť rotačního kužele je kruhová výseč s poloměrem rovným straně kužele. Délka oblouku kruhové výseče je rovna délce obvodu kruhové podstavy. Rozvinutí pláště. Z vrcholu O opišeme oblouk kružnice s poloměrem rovným straně rotačního kužele. Na oblouk nanese 12 stejných dílů, z nich každý je roven $1/12$ kružnice kruhové podstavy. Dělicí body spojíme s vrcholem O . Spojnice jsou povrchovými přímkami pláště kužele. Rozvinutý plášť je ohraničen úsečkami 101 a obloukem kružnice 11. [Švercl, 2000, s. 86]



Obrázek 23 Kužel (autor textu)



OTÁZKY K ZAMYŠLENÍ

Z čeho skládá stříh jednotlivých geometrických těles? Jaký je správný postup při sestrojování stříhu zvoleného geometrického tělesa?



SHRNUTÍ

Stříh tělesa se skládá z rozvinutého pláště tělesa a příslušných podstav, které budeme nazývat dnem nebo víkem. Dno je spodní podstava a víko horní podstava tělesa. Plášť tělesa je část povrchové plochy, ohraničující těleso, například u kvádrů to jsou dvě dvojice shodných obdélníků, u n – bokých hranolů n-obdélníkových obrazců bočních stěn



Test



[Zpět na Obsah](#)

SLOVNÍK

Plášť tělesa – plocha tělesa

Víko – horní podstava tělesa.

Dno – dolní podstava tělesa.

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obrázek 1 Dřevěný metr (autor textu) | 6 |
| Obrázek 2 Ocelové měřidlo (autor textu) | 6 |
| Obrázek 3 Posuvné měřítko (autor textu) | 7 |
| Obrázek 4 Hloubkoměr (autor textu)..... | 7 |
| Obrázek 5 Obkročné hmatadlo (autor textu) | 8 |
| Obrázek 6 Dutinové hmatadlo (autor textu) | 8 |
| Obrázek 7 Mikrometrické měřidlo (autor textu) | 9 |
| Obrázek 8 Olovnice válcová (autor textu)..... | 9 |
| Obrázek 9 Vodováha (autor textu) | 9 |
| Obrázek 10 Příložný úhelník (autor textu) | 10 |
| Obrázek 11 Pokosník (autor textu) | 10 |
| Obrázek 12 Rýsovací jehly (autor textu) | 11 |
| Obrázek 13 Hrotové kružítko (autor textu)..... | 11 |
| Obrázek 14 Tyčové kružítko (autor textu) | 12 |
| Obrázek 15 Důlčík (autor textu)..... | 12 |
| Obrázek 16 Stojánkové nádrhy (autor textu) | 13 |
| Obrázek 17 náčrt ohybu (autor textu) | 15 |
| Obrázek 18 Rozměry trouby (autor textu)..... | 15 |
| Obrázek 19 Odpadová trouba (autor textu) | 16 |
| Obrázek 20 Kosoúhlý hranol (autor textu) | 19 |
| Obrázek 21 Válec (autor textu)..... | 19 |
| Obrázek 22 Šestiboký hranol (autor textu)..... | 20 |
| Obrázek 23 Kužel (autor textu) | 21 |

DOPORUČENÁ LITERATURA

Sedlár, T. *Klempířské konstrukce pro 3 ročník SOU*. 3. aktualizované vydání. Praha: Informatorium, 1994. ISBN 80-03-00489-6.

Švercl, J. *Konstrukce, rozviny a stříhy výrobků z plechu*. Praha: Scientia, 2000. ISBN 80-7183-176-X.

Dillinger, J. a kol. *Moderní strojírenství pro školu a praxi*. Praha: Europa-Sobotáles, 2007. ISBN 978-80-86706-19-1.

POUŽITÉ ZDROJE

Švercl, J. *Konstrukce, rozviny a stříhy výrobků z plechu*. Praha: Scientia, 2000. ISBN 80-7183-176-X.

Dillinger, J. a kol. *Moderní strojírenství pro školu a praxi*. Praha: Europa-Sobotáles, 2007. ISBN 978-80-86706-19-1.

VĚDOMOSTNÍ TESTY

TEST KE KAPITOLE 1:

1. **Co je to noniová stupnice**
 - a) Stanovuje přesnost měřidla
 - b) Je to milimetrová stupnice
 - c) Je to posuvný mechanismus
2. **Čím se měří vnitřní rozměr u posuvného měřidla**
 - a) rameny posuvného měřidla
 - b) čelistmi posuvného měřidla
 - c) noniovou stupnicí
3. **K čemu slouží hmatadla**
 - a) k přenášení rozměrů
 - b) k měření hodnot
 - c) k orýsování
4. **Které měřidlo měří s přesností 0,01 mm**
 - a) posuvné měřítko
 - b) hmatadlo
 - c) mikrometrické měřidlo
5. **K čemu slouží libela**
 - a) k měření úhlů
 - b) k zjišťování vodoroviny
 - c) k zjišťování roviny
6. **Co je to nádrh**
 - a) k prostorovému orýsování
 - b) k prostorovému měření
 - c) k plošnému měření

| | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|
| Otázka | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Odpověď | a | b | a | c | b | a |



[Zpět na Obsah](#)

TEST KE KAPITOLE 2:

1. Čím vzniká zkrácená délka

- a) ohybem a drážkou
- b) zakroužením
- c) naválkováním

2. Jak se vypočítá zkrácená délka

- a) $Z_k = \frac{t}{2} + R$
- b) $Z_k = \frac{R}{2} + t$
- c) $Z_k = \frac{D}{2} + t$

3. Jak se vypočítá celková rozvinutá délka

- a) $L = a \cdot b - Z_k$
- b) $L = a + b + Z_k$
- c) $L = a + b - Z_k$

4. Trouba průměr \varnothing 300 mm, jaká je její rozvinutá délka

- a) 944,5 mm
- b) 942,5 mm
- c) 940,5 mm

5. Z rozvinuté délky 628 mm vypočítejte průměr trouby

- a) 198 mm
- b) 202 mm
- c) 200 mm

6. Kolik zkrácení se nachází na čtvercové odpadní troubě spojené ležatou drážkou

- a) 4
- b) 6
- c) 5

| | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|
| Otázka | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Odpověď | a | b | c | b | c | b |



Zpět na Obsah

TEST KE KAPITOLE 3:

1. Z čeho se skládá stříh geometrického tělesa

- a) pláště s podstavou
- b) víka s podstavou
- c) plášť, víko, podstava

2. Co je to víko

- a) část pláště
- b) horní podstava
- c) dolní podstava

3. Co je plášť

- a) obvod tělesa
- b) obsah tělesa
- c) objem tělesa

4. Z čeho se skládá stříh rotační kužel

- a) plášť a víko
- b) plášť a podstava
- c) podstavy a víka

5. Z čeho se skládá stříh krychle

- a) ze čtyř čtverců a dvou obdelníků
- b) ze dvou čtverců a čtyř obdelníků
- c) šest čtverců

6. Z čeho se skládá stříh hranolu

- a) ze tří čtverců a tří obdelníků
- b) ze dvou čtverců a čtyř obdelníků
- c) ze čtyř čtverců a dvou obdelníků

| | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|
| Otázka | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Odpověď | c | b | a | a | c | b |



Zpět na Obsah