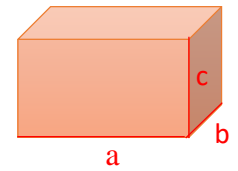


OBJEM A POVRCH KOCKY A KVÁDRA



Kocka a kváder patria medzi telesá, teda priestorové útvary. Sú to špeciálne prípady hranolov.

Kocka má všetky tri rozmery (dĺžku, šírku a výšku) **rovnaké**, preto jej **hrany** označujeme rovnakým písmenom **a**. Steny kocky tvorí 6 rovnakých štvorcov.

Kváder má každý z troch rozmerov iný, **navzájom rôzne dĺžku, šírku, výšku**, preto jeho **hrany** označujeme rôznymi písmenami – **a, b, c**. Platí dohoda pri označovaní predná hrana - a (v dolnej podstave), bočná hrana b (v dolnej podstave), na výšku c. Steny kvádra tvoria obdĺžniky. Steny oproti sebe sú zhodné (v dolnej a hornej podstave sú zhodné obdĺžniky, bočné steny sú zhodné obdĺžniky, predná a zadná stena sú zhodné obdĺžniky).

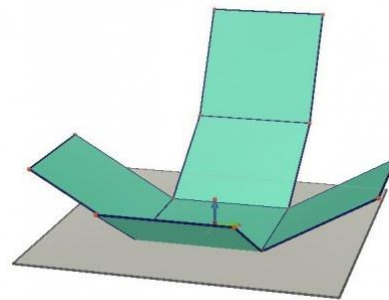
Čo znamenajú jednotlivé pojmy – objem a povrch? Začneme povrchom:

POVRCH KOCKY

Povrch kocky je to, čo je na jej povrchu, to, čo by ste vyfarbili, ak by ste dostali za úlohu zafarbiť kocku. Čo by ste vyfarbovali? Postupne každú stenu kocky. Aké steny má kocka? Všetky ich má rovnaké a **všetky steny kocky sú tvaru štvorca**, takže by ste vyfarbovali 6 rovnakých štvorcov. **Povrch kocky tvorí šesť rovnakých (zhodných) štvorcov**. Keď si napr. krabičku tvaru kocky rozložíte do roviny, dostanete sieť kocky.



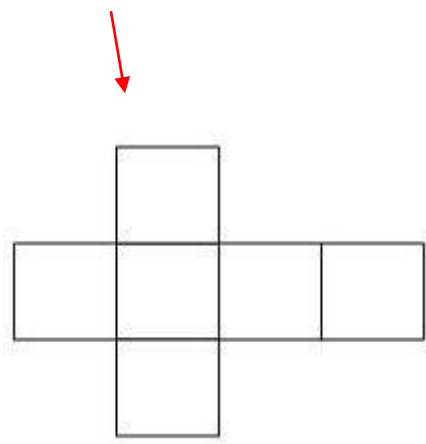
Zdroj: <http://pdf.truni.sk/e-ucebnice/gmpp/data/bb674045-b716-454e-8974-fcb5cfda95d4.html?ownapi=1>



Zdroj: <https://zbierkaulohzostereometrie.webnode.sk/album/kocka/siet-kocky-2-jpg/>

Úloha: Narysujte si podľa obr. sieť kocky, vystrihnite si ju a zložte si kocku (zvoľte si dĺžku strany štvorca 5 cm):

Sieť kocky



Zdroj: cloud6w.edupage.org/cloud/T9_a_objem_povrch.pdf?z%3AZJrJxSn9cnwk7qTtBuiZ7d0NWEdqEPoTIKckp6%2FIYQHx2S4wGFf%2F1UsVdf%2Fhfcq

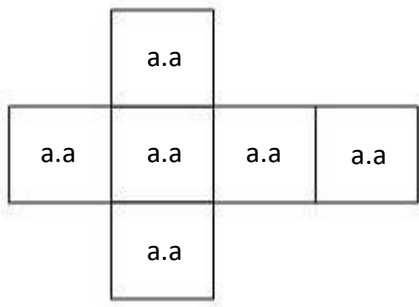
Aby sa vám dala kocka zlepiť, pred vystrihnutím si pridajte záložky:



Zdroj: https://www.hackmath.net/sk/priklad-uloha/3414?tag_id=37

VÝPOČET POVRCHU KOCKY

Povrch kocky tvoria plochy (obsahy) šiestich rovnakých štvorcov. Pri výpočte povrchu kocky teda počítame šesťkrát obsah štvorca. Povrch sa udáva v **jednotkách obsahu** (km^2 , m^2 , dm^2 , cm^2 , mm^2). Značka pre povrch je **S**.



Zopakujeme si: vzorec na výpočet obsahu jedného štvorca je $S = a \cdot a$.

Takže **vzorec na výpočet povrchu kocky** je: **$S = 6 \cdot a \cdot a$** .

Vo vyšších ročníkoch budeme používať skrátenejší zápis: **$S = 6 \cdot a^2$** (a na druhú).

Pr.1:

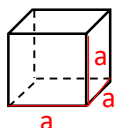
Vypočítaj povrch kocky, ktorá má hranu dlhú 4,5 cm.

(Urobíme si 1.) zápis – názov útvaru, poznačíme, čo poznáme – vieme dĺžku hrany kocky, poznačíme $a = 4,5$ cm, podčiarkneme, poznačíme, čo treba vypočítať – povrch $S = ? \text{cm}^2$; 2.) náčrt, v ňom zvýrazníme, čo poznáme; 3.) napíšeme vzorec na výpočet povrchu kocky; 4.) dosadíme do vzorca namiesto „a“ číselnú hodnotu, vypočítame povrch; 5.) napíšeme odpoveď.)

kocka

$$a = 4,5 \text{ cm}$$

$$S = ? \text{ cm}^2$$



$$S = 6 \cdot a \cdot a$$

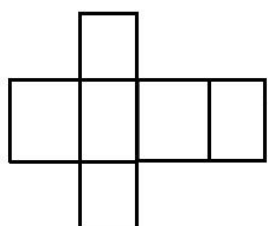
$$S = 6 \cdot 4,5 \cdot 4,5$$

$$S = 121,5 \text{ cm}^2$$

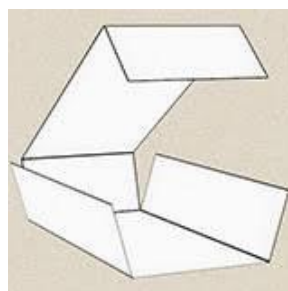
Povrch kocky je $121,5 \text{ cm}^2$.

POVRCH KVÁDRA

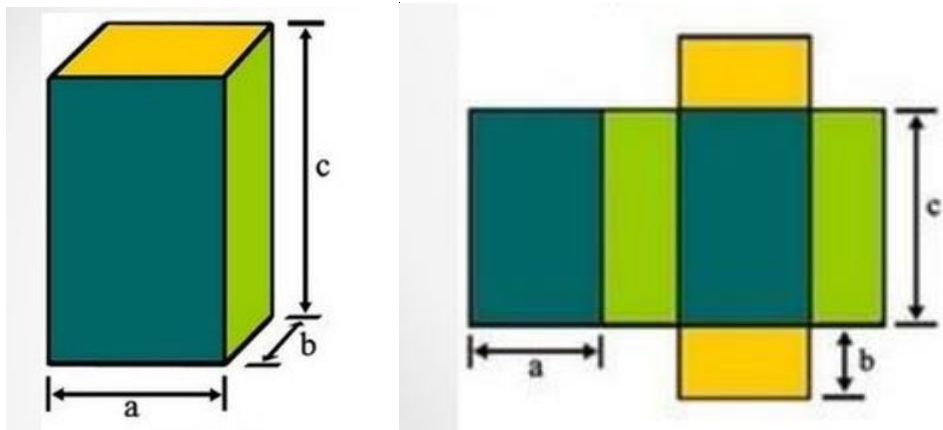
Čo by sme vyfarbovali na povrchu kvádra? Aké steny má kváder? Rozložme si krabičku, ktorá má tvar kvádra, teda inú dĺžku, inú šírku a inú výšku, dostaneme sieť kvádra. **Povrch kvádra tvoria dvojice troch rôznych obdĺžnikov.**



Sieť kvádra



Pre lepšie pochopenie, narysujte si sieť kvádra s rozmermi $a = 4 \text{ cm}$, $b = 2 \text{ cm}$, $c = 5 \text{ cm}$, pridajte záložky, vystrihnite a zložte kváder.

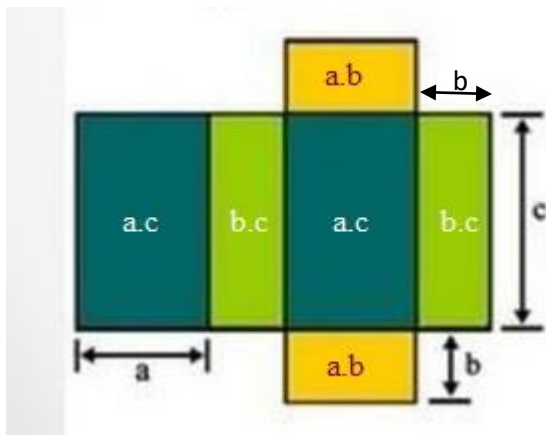


Zdroj: <https://slideplayer.cz/slide/14080354/>

VÝPOČET POVRCHU KVÁDRA

Povrch kvádra tvoria plochy (obsahy) troch dvojíc rovnakých obdĺžnikov. Pri výpočte povrchu kvádra teda počítame tri rôzne obsahy obdĺžnikov, spočítame ich a keďže každý z rôznych obdĺžnikov sa na povrchu nachádza 2-krát, výsledok vynásobíme dvomi.

Zopakujeme si: vzorec na výpočet obsahu obdĺžnika je $S = a \cdot b$. Na povrchu kvádra máme označené strany obdĺžnika písmenami „a“ a „b“ v dolnej a hornej podstave, v bočných stenách sú strany obdĺžnika označené „b“ a „c“ a v prednej a zadnej stene majú obdĺžniky rozmery „a“ a „c“.



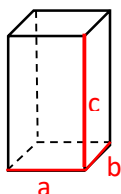
Takže **vzorec na výpočet povrchu kvádra** je: **$S = 2 \cdot (a.b + b.c + a.c)$** .

Pr.2:

Vypočítaj povrch kvádra s rozmermi $a = 30 \text{ mm}$, $b = 5 \text{ cm}$, $d = 0,6 \text{ dm}$.

(Urobíme si 1.) zápis – názov útvaru, poznačíme, čo poznáme – vieme dĺžky hrán kvádra, keďže nie sú rozmery v rovnakých jednotkách, **musíme si premeniť na rovnaké jednotky**, podčiarkneme, poznačíme, čo treba vypočítať – povrch $S = ? \text{ cm}^2$; 2.) náčrt, v ňom zvýrazníme, čo poznáme; 3.) napíšeme vzorec na výpočet povrchu kvádra; 4.) dosadíme do vzorca namiesto písmen číselné hodnoty, vypočítame povrch – dbáme na poradie početných operácií, prednosť má zátvorka a v nej má prednosť násobenie; 5.) napíšeme odpoveď.)

kváder
 $a = 30 \text{ mm} = 3 \text{ cm}$
 $b = 5 \text{ cm}$
 $c = 0,6 \text{ dm} = 6 \text{ cm}$
 $S = ? \text{ cm}^2$



$$\begin{aligned}
 S &= 2 \cdot (a.b + b.c + a.c) \\
 S &= 2 \cdot (3.5 + 5.6 + 3.6) \\
 S &= 2 \cdot (15 + 30 + 18) \\
 S &= 2 \cdot 63 \\
 \underline{S} &= \underline{126 \text{ cm}^2}
 \end{aligned}$$

Povrch kvádra je 126 cm^2 .

OBJEM KOCKY A KVÁDRA

Čo znamená slovo objem? Je to priestor, ktorý vyplňa, zaberá nejaké teleso.

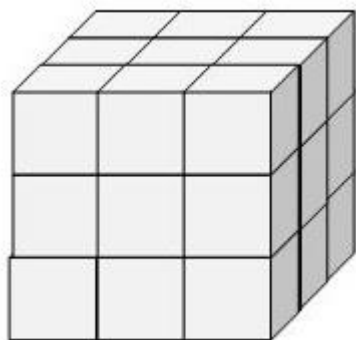
Napr. Akvárium je tvaru kvádra, keď doňho nalejeme vodu, priestor, ktorý voda vyplní je objem tohto kvádra. Sviečka je tvaru kocky, vosk vyplňa priestor, objem kocky. Môžeme si to predstaviť tak, že objem je vnútro telesa.



Zdroj: https://www.superzoo.sk/akvarium-ante-4/?gclid=EAIaIQobChMIqY-io5rN6AIVROh3Ch2rkQh7EAKyByABEGLy3fD_BwE

Zdroj: <https://www.ewalds.sk/produkt/hneda-vonava-sviecka-v-tvare-kocky-34954315>

VÝPOČET OBJEMU KOCKY



Zdroj: <https://www.datakabinet.sk/sk/Vzdelavacie-materialy/ISCED-1/3-rocnik-ZS/Matematika/Nasobenie-a-delenie-prirodzenych-cisel-v-obore-do-20/Suvislost-medzi-nasobenim-a-scitanim/document.html?id=300>

Kocka na obrázku je zložená z menších kociek. Ak chceme zistiť jej objem (teda zistiť koľko malých kociek ju vyplňa), stačí keď si vypočítame, koľko ich je na prvom poschodí – 3 rady, v každom rade 3 kocky, teda $3 \cdot 3$ (9 kociek) a potom vynásobíme počtom poschodí, teda $3 \cdot 3 \cdot 3 = 27$. Nemusíme ju rozoberať a spočítavať malé kocky postupne po jednej. Hrany tejto kocky sú rovnaké - $a = 3$ a **objem** sme vypočítali ako súčin $a \cdot a \cdot a$. Značka objemu je **V**.

Objem sa udáva v **jednotkách objemu**.

Poznáme kubické jednotky odvodené od jednotiek dĺžky - km^3 (kilometer kubický, používa sa veľmi málo), m^3 (meter kubický), dm^3 (decimeter kubický), cm^3 (centimeter kubický), mm^3 (milimeter kubický), ale aj tzv. duté miery - hl (hektoliter), l (liter), dl (deciliter), cl (centiliter), ml (mililiter).

O premenách kubických jednotiek na duté miery a naopak si povieme neskôr.

Takže **vzorec na výpočet objemu kocky** je: **$V = a \cdot a \cdot a$** .

Vo vyšších ročníkoch budeme používať skrátenejší zápis: **$V = a^3$** (a na tretiu).

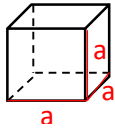
Pr.3:

Vypočítaj objem kocky, ktorá má hranu dlhú 4,5 cm.

kocka

$$a = 4,5 \text{ cm}$$

$$V = ? \text{ cm}^3$$



$$V = a \cdot a \cdot a$$

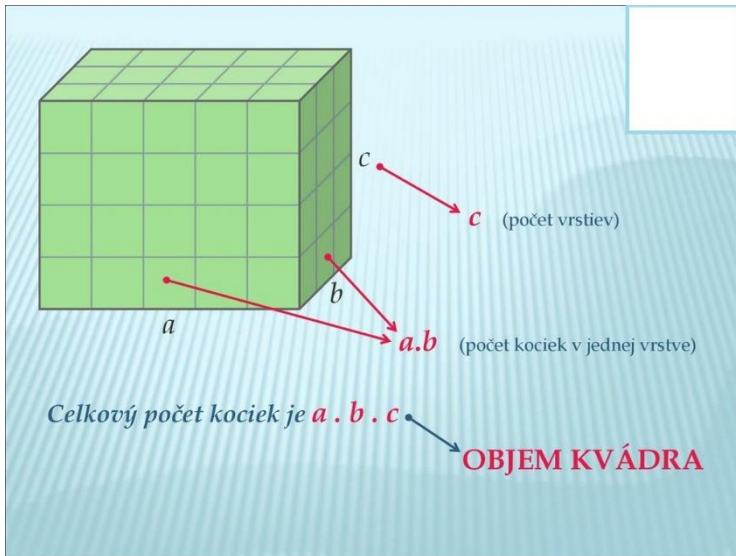
$$V = 4,5 \cdot 4,5 \cdot 4,5$$

$$V = \underline{91,125 \text{ cm}^3}$$

Objem kocky je $91,125 \text{ cm}^3$.

VÝPOČET OBJEMU KVÁDRA

Pri výpočte objemu kvádra postupujeme podobne ako u kocky.



Zdroj: <https://slideplayer.sk/slide/17506453/>

V úlohe na obrázku je objem kvádra $5 \cdot 3 \cdot 4 = 60$, kváder tvorí, vyplňa 60 kociek.

Vzorec na výpočet objemu kvádra je: $V = a \cdot b \cdot c$.

Pr.4:

Vypočítaj objem kvádra s rozmermi $a = 30 \text{ mm}$, $b = 5 \text{ cm}$, $d = 0,6 \text{ dm}$.

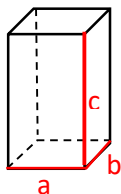
kváder

$$a = 30 \text{ mm} = 3 \text{ cm}$$

$$b = 5 \text{ cm}$$

$$c = 0,6 \text{ dm} = 6 \text{ cm}$$

$$V = ? \text{ cm}^3$$



$$V = a \cdot b \cdot c$$

$$V = 3 \cdot 5 \cdot 6$$

$$V = \underline{90 \text{ cm}^3}$$

Objem kvádra je 90 cm^3 .

Zhrnutie

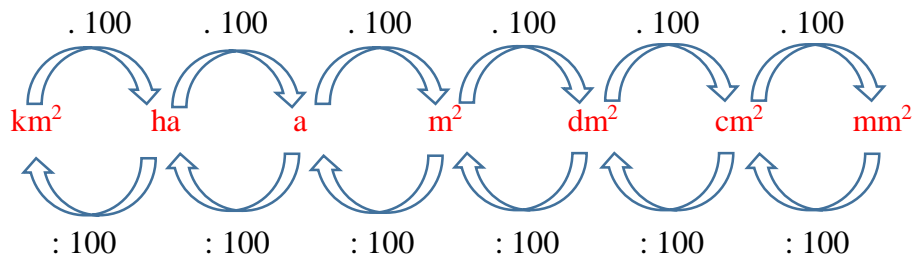
Povrch kocky $S = 6 \cdot a \cdot a$

Povrch kvádra $S = 2 \cdot (a \cdot b + b \cdot c + a \cdot c)$

Objem kocky $V = a \cdot a \cdot a$

Objem kvádra $V = a \cdot b \cdot c$

PREMENA JEDNOTIEK OBSAHU



PREMENA JEDNOTIEK OBJEMU

