

# TELESÁ S OTVORMI

## Úvod

Toto je druhá metodika zo série 3 metodík, ktoré sú určené na výučbu základov 3D modelovania a 3D tlače. Sprístupňuje žiakom zručnosti, ktoré sú potrebné pre vytváranie zložitejších 3D modelov – telies s otvormi.

### **Poznámka:**

Podobne ako v predošlej metodike, aj tu sa odporúča – pokiaľ to čas umožňuje – predĺžiť metodiku o ďalšiu hodinu, na ktorej môžu žiaci pokračovať vo vytváraní svojich ďalších 3D modelov. Nakoľko je prostredie **TinkerCAD** dostupné online, môžu ho žiaci využiť aj doma a môžeme im zadať ďalšie modelovacie úlohy formou záverečného projektu ako domácu úlohu.

K dispozícii majú žiaci pracovný list, ktorý obsahuje zadania úloh, miesto na žiacke riešenie a miesto pre poznámky. Odporúčame, aby učiteľ žiakom pri každej fáze vyučovania uviedol zoznam úloh z pracovného listu, ktoré budú aktuálne riešiť.

## PRIEBEH VÝUČBY

Osnova vyučovacej hodiny (podľa modelu 5E):

- **Zapojenie (5 minút)** – rozhovor so žiakmi s premietnutím videa
- **Skúmanie (5 minút)** – riešenie úlohy z pracovného listu (úloha 1 z pracovného listu)
- **Vysvetlenie (5 minút)** – kontrola úlohy z pracovného listu
- **Rozpracovanie (20 minút)** – samostatné riešenie úloh z pracovného listu (úlohy 2, 3, 4 z pracovného listu)
- **Hodnotenie (5 minút)** – sebahodnotiaca rubrika

## ZAPOJENIE (CCA 5 MIN.):

Na úvod začneme pripomenutím, že na minulej hodine sme vytvárali iba hladké kocky, ktoré sú síce zaujímavé, ale nemajú iné využitie. Vyzvime žiakov, aby odpovedali na otázky:

- Čím je zaujímavý napríklad príviesok na kľúče? A tanier, fľaša, počítačová myš, krabica, pohár a podobne? Očakávame odpovede typu: pretože majú otvory, že sú členité, že sa dá do nich niečo uložiť.

Na základe tejto krátkej diskusie predstavíme žiakom špecifický cieľ hodiny:

- vytvoriť 3D model telesa s otvormi.

V rámci tejto hodiny budeme vytvárať predmety s otvormi (napríklad kocku, prívesky na kľúče a hraciu kocku) – niektoré z týchto predmetov môžeme žiakom ukázať už hotové alebo v ich reálnej podobe, ktorú sa môžu neskôr pokúsiť napodobniť.



Obr. 1 Lietajúci tanier pre psov

(zdroj: [https://img.kasa.cz/k-foto/600/1/6/8/product\\_2171861.jpg](https://img.kasa.cz/k-foto/600/1/6/8/product_2171861.jpg) )



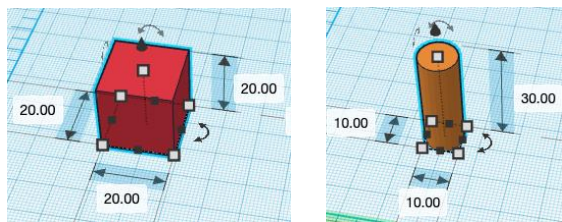
Obr. 2 Model šálky

(zdroj: <https://free3d.com/imgd/l88141-ceramic-hd-coffee-cup-57920.png> )

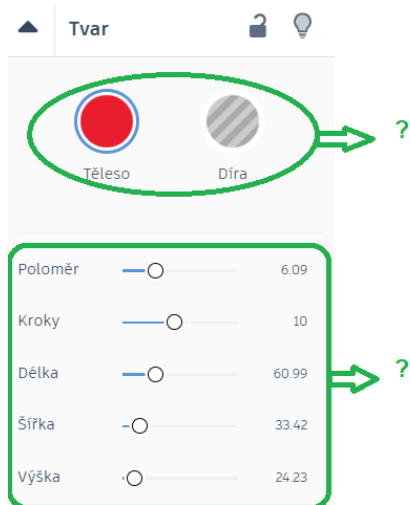
## SKÚMANIE (CCA 5 MIN.):

Žiaci pracujú samostatne alebo vo dvojiciach s pracovným listom. V tejto etape záznamy žiakov nevyhodnocujeme ani nekomentujeme.

**Úloha 1** Na vytváranie objektov s otvormi, ako sú napríklad poháre, alebo krabičky a podobne sa používajú plné objekty, ktoré majú vyplnené vnútro, do ktorých sa urobia otvory pomocou ďalších objektov. Pripravte si 2 telesá kocku a valec s rozmermi podľa obrázka:




Kliknite na niektorý z týchto objektov a experimentujte – preskúmajte, čo robia nasledujúce tlačidlá a posuvníky:



## VYSVETLENIE (CCA 5 MIN.):

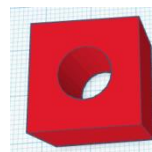
Vyzveme žiakov, nech vysvetlia, ako konštruovali teleso presne podľa rozmerov, čo sa stalo a ako sa zmenili telesá pri použití jednotlivých tlačidiel. Spýtajte sa ich, čo to znamená, že teleso je

diera/otvor (**Díra**)? Ako toto chápu? Vyskúšame spoločne s nimi použitie tlačidiel - pomocou zámky uzamkneme objekt, teda nebude možné na ňom robiť úpravy (resp. potom objekt odomkneme, aby sme ho mohli upravovať) a žiarovka nám poslúži na skrytie objektov, pričom ich opätovné zobrazenie urobíme pomocou tlačidla  v hornej lište.

## ROZPRACOVANIE (CCA 20 MIN.):

Žiaci pracujú podľa úloh v pracovnom liste samostatne v prostredí **TinkerCAD**, príp. si môžu vzájomne pomáhať v neformálnych skupinkách. Sledujeme individuálnu prácu žiakov, podporujeme a povzbudzujeme ich.

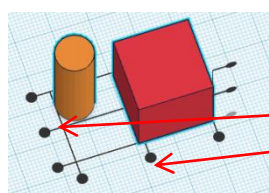
**Úloha 2** Vytvorte pomocou valca a kocky z predchádzajúceho príkladu otvor do kocky, ktorý bude v strede. Výsledok by mal vyzeráť ako na obrázku:



### Postup pre konštrukciu kocky s otvorom

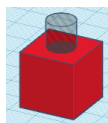
1. označíme obidva objekty stlačením klávesy **Shift**

2. zarovnáme telesá použitím tlačidla



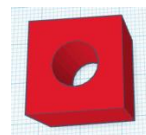
Vycentrovanie  
v rovine XY

3. valcu nastavíme vlastnosť **DÍRA** (otvor, diera)



4. označíme obidve telesá a zvolíme **SESKUPIT**

(vytvoriť skupinu)



**Úloha 3** Vytvorte privesok na kľúče, v ktorom budete mať otvor na krúžok, a na privesku budú napríklad vaše iniciály, alebo nejaký text. Môžete vyskúšať aj vyrezať text cez možnosť **Scribble**, ktorú si vyberiete v časti **Základní tvary**. Privesky môžu vyzeráť napr. ako na obrázku:

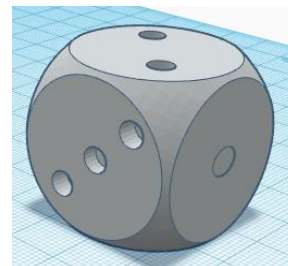


Nezabudnite ich vyexportovať ako súbory STL a odovzdajte ich svojmu vyučujúcemu na vytlačenie.

**Úloha 4** Namodelujte hraciu kocku s dierkami na mieste bodiek podľa obrázka:

Riešte  
podľa  
pokynov  
učiteľa

**Nápoveda:** teleso kocky sa nachádza v galérii telies **Základné tvary**. Potom stačí len pridať dierky na strany kocky.



**Poznámka:**

V prípade, že vaša škola vlastní 3D tlačiareň, po vyučovaní vytlačte žiakom navrhnuté privesky. Pozvite ich k tomu, aby videli, ako sa pripravuje tlač na tlačiarňu a uvedomili si potrebu hrúbky predmetov. Aj keď tento aspekt tvorby 3D telies ešte nebol spomínaný na hodine. Odporúčame, aby žiakom, ktorí stihli pripraviť aj hraciu kocku, učiteľ vytlačil aj tento predmet.

## HODNOTENIE (cca 5 min.):

Učiteľ vyzve žiakov, aby prezentovali svoje výsledné kľúčenky. Žiaci môžu vzájomne reflektovať a hodnotiť svoje vytvorené práce, navrhnúť možné doplnenia alebo alternatívne riešenia a úpravy. Hodnotenie rovesníkov je vždy lepšie akceptované, no učiteľ by mal postrážiť aj ich objektivitu. Na evalváciu slúži sebahodnotiaca rubrika, pomocou ktorej žiaci zaškrtnutím sami zhodnotia úroveň osvojenia kľúčových vedomostí a zručností, ako aj splnenie cieľov hodiny. Zároveň rubrika slúži na zhrnutie základných poznatkov a zručností, ktoré si žiaci na hodine mali osvojiť.

*Sebahodnotiaca rubrika*

ČO SOM SA NAUČIL/NAUČILA...	
Zarovnať 2 telesá tak, aby mali stredy v jednom bode	VIEM / VIEM S POMOCOUCOU / NEVIEM
Nastaviť teleso na vlastnosť <b>Díra</b> (otvor)	VIEM / VIEM S POMOCOUCOU / NEVIEM
Vytvoriť kocku s otvorom v tele	VIEM / VIEM S POMOCOUCOU / NEVIEM
Spájať telesá z písmeniek	VIEM / VIEM S POMOCOUCOU / NEVIEM

Bola táto hodina pre vás zaujímavá alebo nudná? Ako sa vám pracovalo pri vytváraní telies s otvormi? Vyberte z možností.



*zaujímavá*



*bežná*



*nudná*



*ľahko*



*primerane*



*ťažko*