



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název: VY_32_INOVACE_PG3309 Booleovské objekty ve 3DS Max - sčítání a odčítání objektů

Autor: Mgr. Tomáš Javorský

Datum vytvoření: 05 / 2012

Ročník: 3

Vzdělávací oblast / téma: 3D grafika, počítačová grafika, 3DS Max

Anotace: Vytváření komplexnějších tvarů pomocí booleovských operací - součet, rozdíl, průnik 2 těles. Sloučení těles pomocí Collapse. Studenti se naučí využívat nástroje Boolean k vytváření složitějších tvarů.

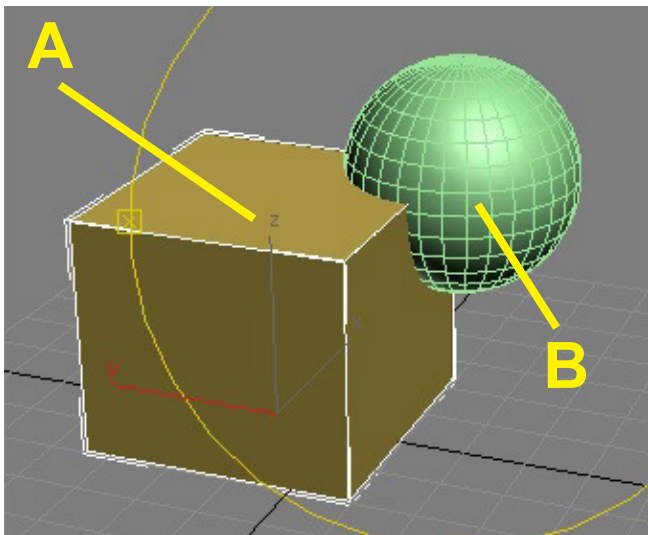
Booleovské objekty ve 3DS Max - sčítání a odčítání objektů

Booleovské objekty ve 3DS Max (Boolean) umožňují vytvářet komplexní tvary, které bychom jinými způsoby vytvářeli jen těžko. Jde o funkce pro práci s objekty, které nám dovolují tvary objektů v prostoru od sebe odečítat, navzájem sčítat nebo vytvářet jejich průnik. Pomocí booleovských funkcí tak můžeme například vytvářet otvory pro okna, dveře, napodobit díry v síru a podobně. Tyto funkce mají prakticky stejný princip jako sčítání, odečítání a průniky křivek ve vektorových programech, jakými jsou třeba Adobe Illustrator nebo Corel Draw.

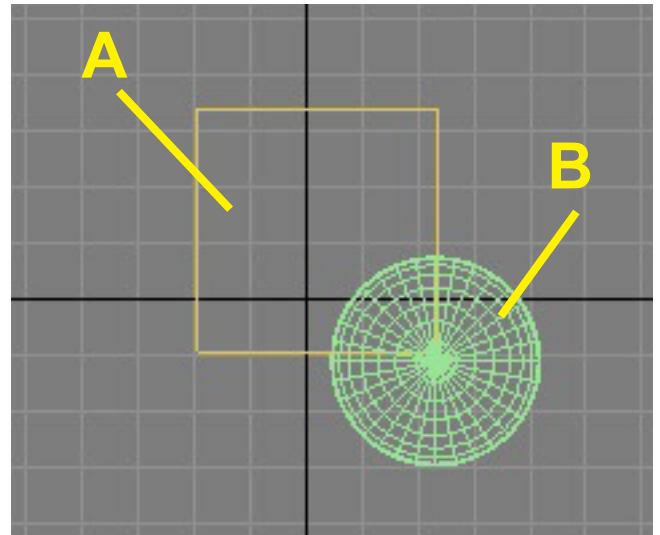
K provedení Booleanu potřebujeme 2 prostorové objekty (operandy) - operand A a B. Na obrázku dole jsou dvě geometrická primitiva, na kterých si booleovské principy ukážeme.

Před provedením booleovské funkce se musíme rozhodnout, který z objektů budeme považovat za operand A a který za B. To je důležité zejména v případě odečítání, protože jiný výsledek vznikne odečtením $A - B$ a jiný odečtením $B - A$. V tomto případě jsme zvolili krychli jako A a kouli jako B.

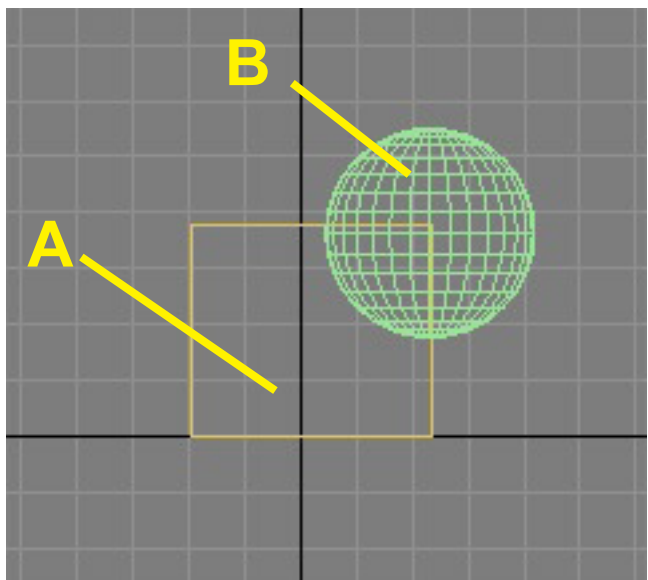
Aby bylo možné vytvořit booleovský rozdíl nebo průnik, musí se tělesa částečně nebo úplně překrývat.



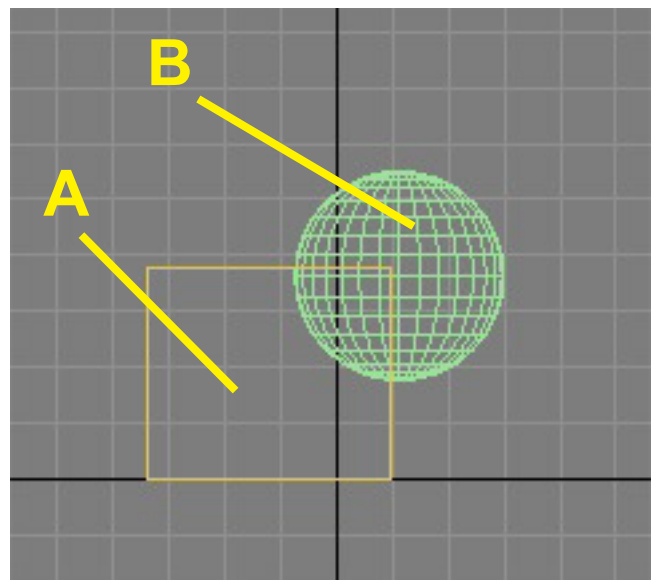
Operandy A (kvádr) a B (koule) v pohledu Perspective



Operandy A a B - pohled Top (shora)



Operandy A a B - pohled Front (zepředu)



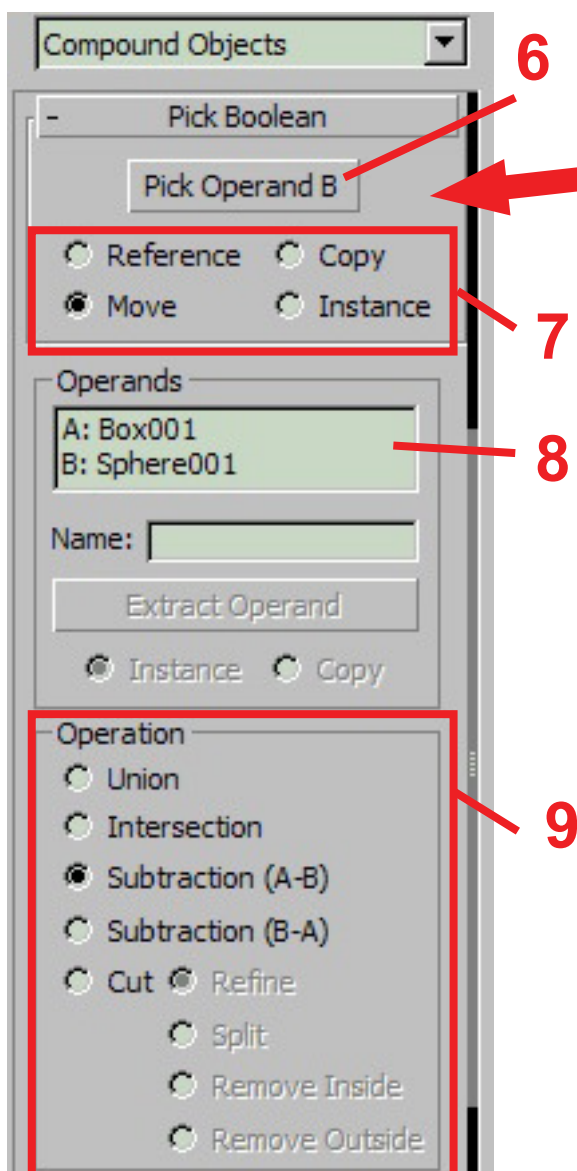
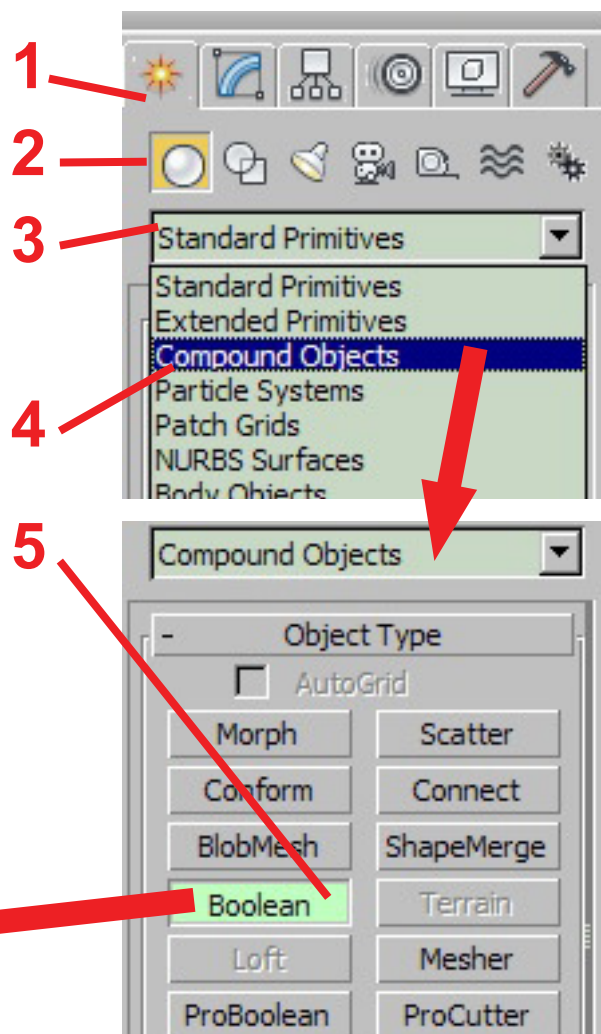
Operandy A a B - pohled Left (zleva)

Provedení booleovského rozdílu operand A MÍNUS operand B

1. Označíme objekt, který jsme si zvolili jako operand A.

2. V pravém panelu, v záložce Create (1) přejděte do sekce pro vytváření Geometrických primitiv (2), v rozbalovacím seznamu pro výběr třídy objektů (3), vyberete položku Compound Objects (složené objekty).

3. V sekci **Object Type** stiskněte tlačítko **Boolean** (5). Tím se dostanete na panel pro Booleovské funkce, který se objeví na místě pravého panelu. Pokud přesunete kurzor nad místo, kde není žádný ovládací prvek, kurzor se změní na ručičku a můžete panelem posouvat ve svislém směru, abyste se dostali na další ovládací prvky.



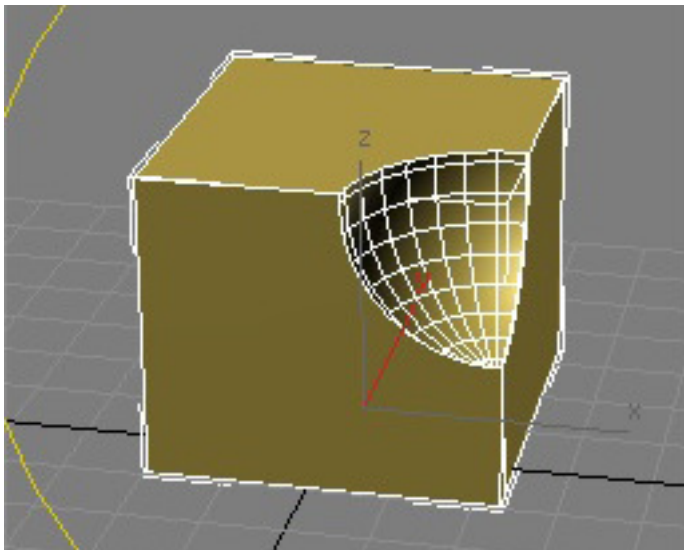
4. V sekci Pick Boolean (7) by měla být vybrána volba Move - to zajistí, že se původní objekt odstraní. Pokud potřebujete, aby původní objekt zůstal na místě, můžete vybrat některý typ kopie (Copy, Reference, Instance).

5. Přesvědčte se, že je v sekci pro volbu typu booleovské operace (9) vybrána volba **Subtraction (A-B)**.

6. Klikněte na tlačítko **Pick Operand B** (6) a ve výřezu poté klikněte LMB na objekt, který jste zvolili jako operand B. Provede se odečtení B od A.

7. Kliknutím někam mimo objekty dokončíte. Obrázek výsledného objektu najdete dále.

Pokud chcete tělesa odečítat v opačném pořadí, sčítat je nebo vytvářet jejich průnik, zvolíte v bodě 5 jiný typ booleovské operace. Jinak je postup stejný, pouze je nutné si stanovit správné pořadí operandů.

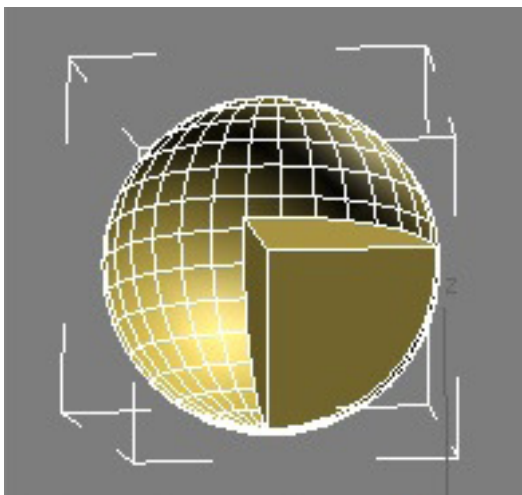


Subtraction A-B. Výsledný booleovský objekt z předchozího příkladu - od kvádru jsme odečetli tvar koule. Je patrné, že tento tvar bychom jinými metodami těžko dosáhli.

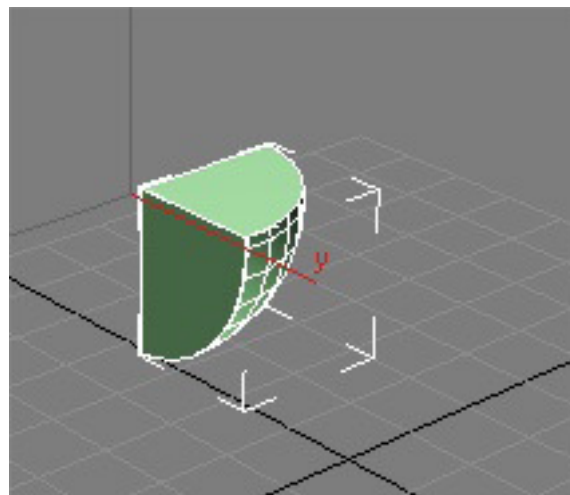
Boolean a Undo

Pokud chceme vrátit provedený boolean, musíme použít funkci Undo tolikrát, aby se objekty vrátily na původní stav - v zásobníku modifikátorů nesmí být Boolean, ale původní modifikátory nebo typ objektu před sloučením.

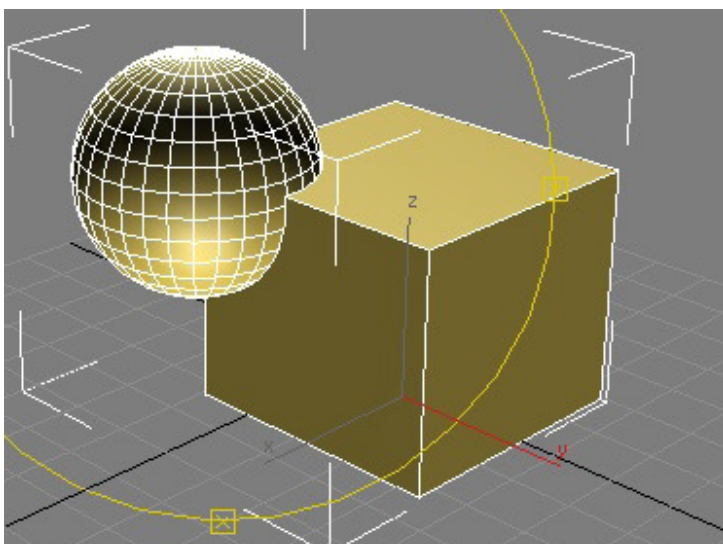
Ostatní typy booleovských operací



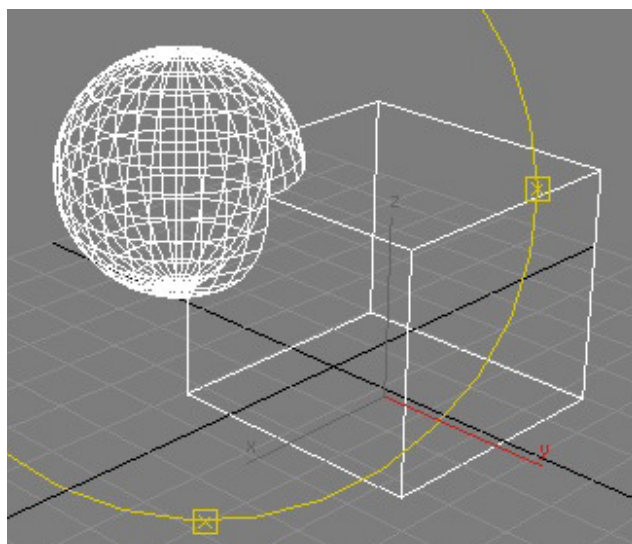
Subtraction B-A. Opačný postup - odečetli jsme kvádr od koule.

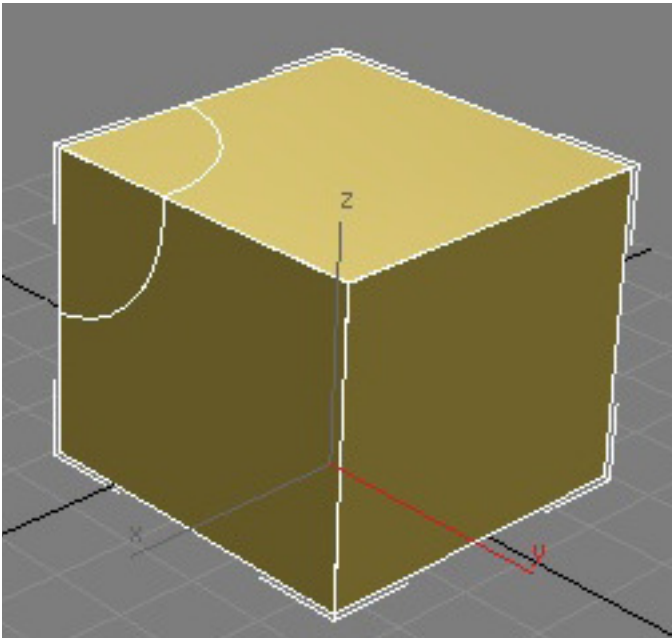


Intersection. Tato volba vytvoří průnik obou těles - zbyde jen společná část.

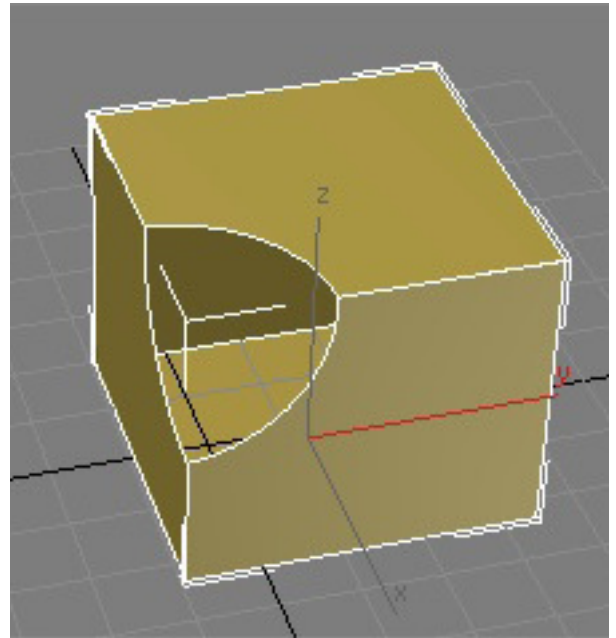


Union. Součet objektů - u drátěného modelu je vidět, že vnitřní část objektů byla odstraněna.

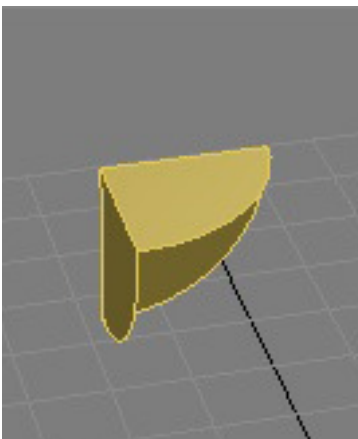




Cut > Refine. Tuto volbu lze využít, pokud potřebujeme povrch jednoho objektu (operand A) proříznout tvarem jiného objektu (operand B). Základní tvar objektu se nezmění, ale proříznutím v něm vzniknou nové polygony, se kterými můžeme posléze pracovat například pomocí Editable Poly.



Cut > Remove Inside. Funguje podobně jako Cut > Refine, s tím, že část objektu, která je překryta odečteným objektem (operand B), je odstraněna a není nahrazena novými polygony, takže v objektu vznikne díra - na obrázku je vidět dovnitř.



Cut > Remove Inside. Funguje stejně jako Cut > Remove Outside, ale v tomto případě je naopak odstraněna ta část objektu, která není překryta operandem B. Odstraněná část není nahrazena novými polygony, takže v objektu vznikne díra

Odečtení více objektů od jednoho objektu

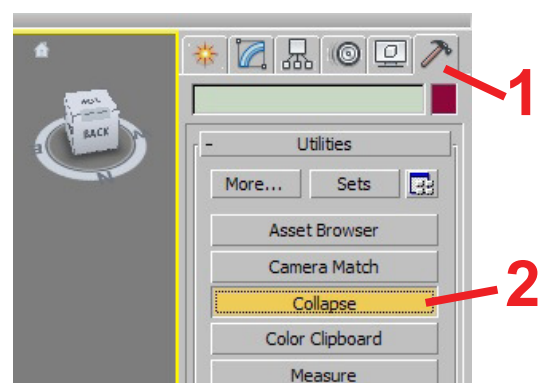
Pokud potřebujeme odečíst více objektů od jednoho objektu (například několik okenních otvorů od zdi domu), není dobré to dělat postupně, protože v geometrii mohou vznikat díry a různé neviditelné nebo zkroucené polygony.

Proto je vhodné před odečtením všechny objekty, které chceme odečíst, sloučit do jednoho pomocí nástroje Collapse. **POZOR! Collapse se nedá vrátit pomocí Undo. Soubor proto raději zálohujte.**

Postup:

1. Vyberte objekty, které chcete sloučit.
2. V pravém panelu v záložce Utilities (1) najdete tlačítko Collapse (2) - po jeho stisknutí se objeví volby nástroje Collapse.
3. v sekci Output Type nastavte / ponechte volbu Mesh a v sekci Collapse To vyberte Single Object (další volby nechte nezaškrtnuté).
4. Po stisknutí tlačítka Collapse Selected dojde ke sloučení vybraných objektů.

Collapse na rozdíl od Boolean neodstraní vnitřní polygony objektů a pokud mají objekty různé materiály, nahradí se pouze jedním.



Příliš složité objekty mohou dávat při Booleanu nepředvídatelné výsledky, někdy proto nezbyvá než je vytvořit jiným způsobem.