Aplikované úlohy Solid Edge

SPŠSE a VOŠ Liberec

Ing. Aleš Najman

[ÚLOHA 22 – KONTROLA A VLASTNOSTI TĚLES]



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



1 ÚVOD

V této kapitole je probírána tématika zabývající se kontrolou a vlastnostmi těles. Kontrolou se v tomto případě myslí takové funkce programu Solid Edge umožňující rychlé zjištění rozměrů a dalších vlastností těles a modelů. Tento text seznámí uživatele s výše zmíněnými funkcemi v parametrickém modeláři Solid Edge tak, aby je byl schopen používat aktivně a efektivně pro budoucí práci.



2 CÍL KAPITOLY

Tato kapitola je rozdělena do částí, které postupně vysvětlí jednotlivé funkce a práci s nimi na příkladech a následně je procvičí. V závěrečné části je připraveno zadání pro samostatnou práci.

První část je věnována popisu jednotlivých funkcí pro zjišťování vlastností modelů těles a postupu práce s nimi.

Další část úlohy se zabývá procvičením jednotlivých funkcí probraných v teoretické části.

Fyzikální vlastnosti		X
S <u>o</u> uřadný systém:	Obecné Hlavní	
Modelový prostor 🛛 💌	Hmotnost: Objem:	Plo <u>c</u> ha:
Materiál	0,000 kg 0,000 m	m^3 0,00 mm^2
Náz <u>ev:</u>	Těžiště ————	Hmotný střed objemu
j <u>H</u> ustota:	🔽 Zobrazit <u>z</u> načku 🌘	☑ Zo <u>b</u> razit značku ● ^{CY}
0,000 kg/m^3	X: 0,00 mm	X: 0,00 mm
Změni <u>t</u>	Y: 0,00 mm	Y: 0,00 mm
Pře <u>s</u> nost (0 až 1.0):	Z: 0,00 mm	Z: 0,00 mm
0,99 🛨	Hlavní momenty setrvačnosti 🛛 —	
☑ ∐živatelské vlastnosti	Ixx: 0,000 kg-m ² Iyy: 0,000	kg-m^2 Izz: 0,000 kg-m^2
OK Uljožit jako	lxy: 0,000 kg-m^2 lxz: 0,000	kg·m^2 lyz: 0,000 kg·m^2
		Storno Nápo <u>v</u> ěda

Obr. 1 – Jedna z funkcí - Fyzikální vlastnosti tělesa



3 TEORETICKÁ ČÁST

Ke zjištění nejrůznějších vlastností vytvořených modelů slouží v programu Solid Edge verze 20 funkce obsažené v roletovém menu Kontrola. Toto menu, jak je vidět na obrázku (Obr. 2), obsahuje jednotlivé funkce sloužící pro zjištění, popřípadě nastavení informací objektu.



Obr. 2 – Menu Kontrola

3.1 Popis funkcí

3.1.1 Informace o objektu

Po spuštění této funkce se otevře pracovní panel, kde je třeba zvolit jednu z možností, které jsou znázorněny na dalším obrázku (Obr. 3). Po kliknutí na příslušnou část modelu se zobrazí informace o této části, jako jsou například informace o rozměrech. Tyto informace se liší podle označené oblasti. Pro ukončení je třeba kliknout na tlačítko Zavřít.

-
-1

Obr. 3 - Informace o objektu



3.1.2 Měřící funkce

Změřit vzdálenost

Po spuštění této funkce se otevře pracovní panel, kde je třeba zvolit jednu z možností, které jsou znázorněny na dalším obrázku (Obr. 4). Po označené příslušné volby a kliknutí na objekt jsou v malém okně zobrazeny rozměry v jednotlivých osách a skutečná a zdánlivá vzdálenost. Pro ukončení je třeba kliknout na tlačítko Zavřít.

		Změřit vzdálenost
Všechny objekty 📃	Výchozí Zavřít	Klíčový bod -> Klíčový bod
Všechny objekty		Skutečná: 45,99 mm
Klíčové body		Zdánlivá: 42,34 mm
Křivky		Rozdíl X: 0,00 mm
Plochy		Rozdíl Y: 13,00 mm 🚽
Body v prostoru		Rozdíl Z: 44,12 mm

Obr. 4 – Změřit vzdálenost

Změřit minimální vzdálenost

Tato funkce pracuje podobným způsobem jako předešlé funkce, liší se tím, že vypočítává minimální vzdálenost mezi dvěma objekty modelu. Informace které nabízí jsou znázorněny na obrázku (Obr. 5)

Klíčové body/křivky/ploch	/ýchozí Zavřít	Minimální vzdálenost Minimální vzdálenost: 20,00 mm Rozdíl X: - 18,71 mm	
Křivky Plochy		Rozdil Y: -7,08 mm Rozdíl Z: 0,00 mm Bod1: 18,71 7,08 119,37 Bod2: 0,00 0,00 119,37	
🌾 lahev.par		ļ	-

Obr. 5 - Změřit minimální vzdálenost

Změřit kolmou vzdálenost

Tak jako předešlé funkce i tato měří vzdálenost, v tomto případě se jedná o vzdálenost, která je kolmá k rovině, případně přímce. Po volbě této funkce se otevře pracovní menu, kde je možné zvolit čáry nebo roviny, případně obojí, Po této volbě je třeba označit přímku nebo rovinu. Po označení lze zvolit ještě úchopový mód jak je vidět na obrázku (Obr. 6). V malém okně se opět zobrazí požadované informace. Pro ukončení je třeba kliknout na tlačítko Zavřít.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

J 🚬 I	
Čáry/roviny	Výchozí Zavřít
Cáry/roviny Cáry Roviny	e. Kolmá vzdálenost ✓ Čára → Klíčový bod ✓ Kolmá vzdálenost: 21,00 mm Rozdíl X: 21,00 mm Rozdíl X: 0,00 mm ● Rozdíl X: 0,00 mm
 Iahev.par Půdorys (xy) Pravý bokorys (yz) Nárys (xz) Kica 2 	Rozdíl Z: 0,00 mm

Obr. 6 – Kolmá vzdálenost

Změřit úhel

Funkce změřit úhel (Obr. 7) pracuje na podobném principu jako předešlá funkce a její ovládnutí je zcela intuitivní, není tedy třeba opakovat již zmíněný postup.



Obr. 7 – Změřit úhel

3.1.3 Fyzikální vlastnosti

Volba Fyzikální vlastnosti nabízí zjištění vlastností tělesa, jako je například hmotnost, polohu těžiště a další. Po kliknutí na volbu Fyzikální vlastnosti, se otevře dialogové okno (Obr. 8), kde se nalézají různé možnosti nastavení. Zde je třeba nastavit materiál pod tlačítkem Změnit. Zde je třeba podotknout že model musí být vytvořen jako těleso a ne jako soubor ploch, u kterých nelze spočítat objem, protože ze své podstaty jsou plochy pouze dvourozměrné. Po stisku tlačítka Změnit se otevře dialogové okno, kde lze zvolit z velké palety materiálů a tím tak přiřadit materiálové vlastnosti tělesu stiskem tlačítka Použít na model.

Po volbě materiálu je třeba stisknout tlačítko aktualizovat a v kartě Obecné jsou již automaticky vypočteny pole Hmotnost, Objem, Plocha zároveň je zde i poloha těžiště a hmotného středu vůči počátku globálního souřadného systému. Dále jsou zde ještě další fyzikální vlastnosti jako momenty setrvačnosti atd.

Fyzikální vlastnosti		X
Souřadný systém: Modelový prostor Materiál Název: Aluminum, 2024-T4 <u>H</u> ustota: 2767,000 kg/m [^] 3 Změni <u>t</u> Přegnost (0 až 1.0): 0,99	Obecné Hlavní <u>H</u> motnost: <u>O</u> bjem: [0,517 kg 186724, Těžiště Cm Zobrazit <u>z</u> načku Cm X: 0,00 mm Y: 0,00 mm Z: 35,09 mm Hlavní momenty setrvačnosti	Plogha: .991 mm^3 123605,79 mm^2 Hmotný střed objemu ✓ Zobrazit značku ×: 0,00 mm Y: 0,00 mm Z: 35,09 mm
Uživatelské vlastnosti <u>Aktualizovat</u> Ujožit jako	Ixx: 0,003 kg·m ² Iyy: 0,003 Ixy: 0,000 kg·m ² Ixz: 0,000	kg·m [^] 2 lzz: 0,001 kg·m [^] 2 kg·m [^] 2 lyz: 0,000 kg·m [^] 2 Zavřít Nápo <u>v</u> ěda

Socialní socialní fond v CR

Obr. 8 – Dialogové okno funkce Fyzikální vlastnosti



4 PRAKTICKÁ ČÁST

V této části úlohy budou ukázány jednotlivé funkce na jednoduchém příkladě

4.1 Práce s funkcemi

4.1.1 Informace o objektu

Volba menu Kontrola → Informace o objektu



kliknout na zelenou plochu modelu pyramida.par



V malém okně se zobrazily informace o této ploše, její poloměr a další. Stejným způsobem lze kliknout na křivku mezi zelenou a oranžovou plochou a zobrazí se informace, že se jedná o eliptický oblouk.

4.1.2 Změřit vzdálenost, minimální vzdálenost a kolmou vzdálenost

Volba menu Kontrola → Změřit vzdálenost (případně jednu z dalších funkcí)

•	<i>1</i> 0 5	En ormaco o objerca	180 AX
-	<u></u>	<u>Z</u> měřit vzdálenost	
	t::	Změřit <u>m</u> inimální vzdálenost	Změří vzdálepost mezi body
	1	Změřit kolmou vzdále <u>n</u> ost	Emerit vzddoriość mieżi body.



kliknout na dva body, jejichž vzdálenost je třeba zjistit jako je například zobrazeno na obrázku. V malém okně se zobrazili informace o vzdálenosti bodů.



Další funkce pracují na podobném principu, rozdíl je pouze ve výsledku a principu funkce.

4.1.3 Změřit úhel

Volba menu Kontrola → Změřit úhel

₽	Zméřit kolmou vzdále <u>n</u> ost	
لا	Změřit <u>ú</u> hel	
~	Ba <u>r</u> vy objektů skici podle určení	Změří úhel mezi objekty.
	Kontrola geometrie	~

Kliknout na dvě různoběžné přímky, mezi nimiž je zjišťován úhel, jako je například úhel červeného trojúhelníku zobrazeného na obrázku.

Změřít úhel Čára → Čára Skutečná: 40,93 * : 0,7144 rad Zdánlivá: 19,90 * : 0,3474 rad		
	X	9



4.1.4 Fyzikální vlastnosti

Tato funkce umožňuje volit materiály objektu a přímo vypočítávat polohu těžiště, hmotný střed objemu, momenty setrvačnosti, povrch a objem tělesa. Jediné co je třeba zadat je materiál, který lze zvolit nebo změnit po stisku tlačítka změnit.

Fyzikální vlastnosti				×
Souřadný systém: Modelový prostor Materiál Název: Steel Hustota: [7833,000 kg/m^3] Změnit Přesnost (0 až 1.0): 0.99 Uživatelské vlastnosti Aktuelizovat Uložit jako	Obecné Hlavní Hmotnost: 0,500 kg Těžiště ✓ Zobrazit značku X: 0,07 mm Y: 1,85 mm Z: -3,69 mm Hlavní momenty setrvačk Ixx: 0,000 kg·m^2 ly Ixy: 0,000 kg·m^2 lx	Objem: 63781,771 mm ^{^3} Hmotný st ✓ Zobra X: [0,0 Y: [1,1] Z: [-3,1] nosti xz: [0,000 kg·m ^{^2}] lz xz: [0,000 kg·m ^{^2}] ly	Plocha: 11243,66 mm^2 řed objemu azit značku 9000 kg·m^2 10,000 kg·m^2 10,000 kg·m^2 2avřít Nápověd	la

4.2 Zadání samostatné práce

Zjistěte ze souboru ojnice.par hodnoty zobrazené na obrázcích.



Z obrázků určete:

- 1) vzdálenost krajních bodů vyznačených úseček
- 2) nejmenší vzdálenost vyznačených úseček
- 3) kolmou vzdálenost vyznačených úseček
- 4) úhel mezi vyznačenými úsečkami
- 5) osovou vzdálenost otvorů ojnic
- 6) hmotnost, povrch, objem a souřadnice těžiště ocelové (steel) ojnice



Ze souboru lahev.par zjistěte:

- 1) jakého typu jsou vyznačené plochy zelená, fialová a oranžová
- 2) jaký láhev zaujímá objem, jaký má povrch a hmotnost je-li z ABS plastu



 jaký objem vody se do lahve vejde, bude-li naplněna až po okraj (pro toto je třeba v modelu zkonstruovat vnitřní objem lahve, tedy nechat rotovat kolem osy křivku reprezentující vnitřní profil lahve).





5 ZÁVĚR

Úloha 22 je zaměřená na kontrolu a nastavení vlastností nejrůznějších modelů. Tyto funkce jsou si hodně podobné a proto je velmi jednoduché s nimi pracovat. Funkce rozvíjejí dosud získané poznatky v oblasti používání programu Solid Edge.

Po zvládnutí této kapitoly by uživatel měl být schopen zjistit a nastavit vlastnosti modelů v programu Solid Edge.



6 PŘÍLOHY

Pro vypracování této úlohy je třeba mít soubory:

- pyramida.par (Obr. 9) ojnice.par (Obr. 10) lahev.par (Obr. 11) •
- •
- •



Obr. 9 - pyramida.par



Obr. 10 - ojnice.par



Obr. 11 – lahev.par