

4. ročník súťaže 3D TLAČ

Zadanie celoštátneho kola

Hlavným cieľom súťažnej práce je vytvoriť trojrozmerný model Vzduchový motor – resp. motora, ktorý premieňa prúdenie vzduchu na rotačný pohyb.

Súťažná práca pozostáva z troch úloh:

1. vytvorenie trojrozmerného modelu v 3D (CAD) programe: (80 bodov)
 - vytváranie modelu na základe technickej špecifikácie,
 - optimalizovanie modelu pre 3D tlač,
2. príprava modelu na tlač: (20 bodov)
 - export do formátu STL,
 - nastavenie vrstiev a tlačiarne,
 - export do formátu GCODE,
3. bonusové body: (50 bodov)
 - rýchlosť modelovania
 - model auta Ford Mustang GT

Maximálny počet bodov: 150 bodov

Upozornenie:

Všetky súbory ukladajte do priečinka „3d-tlac-vase-priezvisko“ (napr. 3d-tlac-mrkvicka). Vzhľadom na dištančnú formu celoštátneho kola nám po uplynutí času pošlite váš komprimovaný priečinok (aj so všetkými modelmi a dokumentami, ktoré ste vytvorili a používali) buď na email: tomas.gieci@svsbb.sk alebo nahrať na náš server (odkazy s heslami dostanete počas súťaže).

Ak je komprimovaný súbor väčší než vám umožňuje odoslať, tak ho nahrajte na úložisko (napr. google drive, one drive, uloz.to, ...) a pošlite nám iba odkaz na stiahnutie súboru.

Hodnotiť sa budú iba súbory, ktoré pošlete, preto Vás prosíme, aby ste si dali pozor kam svoje pracovné súbory ukladáte a čo nám posielate.

Časť 1 – Vytvorenie 3D modelu

(80 bodov)

Vytvorenie modelu na základe technickej špecifikácie

Vašou úlohou je vytvoriť trojrozmerný model Vzduchového motora na základe technických výkresov, ktoré máte k dispozícii – súbor vykresy.pdf .

Motor pozostáva z 11 častí. Ku každej časti máte k dispozícii technický výkres vo formáte PDF alebo vo formáte JPG.

- Podstavec

Máte predpísané všetky rozmery, diery na skrutky sú centrované a myslite tiež nato, že skrutky po zasunutí musia pevne držať – diera nesmie byť príliš veľká a ani príliš malá.

- Konzola

Druhým modelom je konzola pomocou ktorej sa prichytí *Blok motora* o *Podstavec*. Diery na skrutky musia byť väčšie ako samotné skrutky aby sa dali dobre dotiahnuť. Zaoblenia ohybov navrhnete vlastné samy.

- Blok motora a jeho kryt.

Najdôležitejšia časť motora. Obsahuje celú logiku prúdenia vzduchu. Pozor si treba dať na diery pre skrutky – 4 v hornej časti a 2 v dolnej časti. Skrutky v nich musia držať pevne. Uvažujte tiež nad pohybom jednotlivých častí. *Hriadeľ* a *Piest* sa musia v bloku hýbať plynule. Pohyb telies má prednosť pred presnosťou rozmerov.

Samotný *Kryt motora* potom musí lícovať na *Blok motora* a bude uchytený štyrmi skrutkami M3. To znamená, že diery na *Kryte* musia byť väčšie ako samotné skrutky.

- Kľukový hriadeľ

Hriadeľ bude rotovať v *Bloku motora* a bude pevne uchytený (narazený) na Kľuku a *Zotrvačník*. Pri navrhovaní môžete upraviť model tak, aby bolo nasádzanie ľahšie a zároveň vytvorilo pevný spoj.

- Kľuka

Máte predpísané všetky rozmery. Zospodu kľuky je možné zaskrutkovať „šneka“ na zníženie prešmykovania *Hriadeľa* (nie je to ale nevyhnuté a v zostave sa s ním nepočíta). Kolík, na ktorom bude *Ojnica* je súčasťou kľuky, myslite ale na to, že sa ojnica musí po kolíku voľne otáčať. Opäť prednosť má voľný pohyb pred presnosťou rozmerov.

- Ojnica

Na spojenie Piesta a Kľuky slúži ojnica. Pretože sa *Ojnica* nepohybuje len vo vertikálnom smere, ale jedna jej časť rotuje aj okolo osy *Hriadeľa*, musí sa voľne pohybovať po *Piestovom čape* a aj po kolíku *Kľuky*. Zabezpečte plynulý pohyb.

- Podložka

Slúži na upevnenie *Ojnice*, aby neskĺzla po kolíku *Kľuky*. Podložka sa musí zmestiť do drážky na kolíku.

- Piest a Piestový čap

Piest sa bude posúvať vplyvom prúdenia vzduchu a samotnou váhou *Kľuky*. Zabezpečte plynulý pohyb v *Bloku motora*. *Ojnica* je potom uchytená v pieste pomocou *Piestového čapu*. Zabezpečte, aby sa *Ojnica* mohla voľne pohybovať po *Piestovom čape*. *Piestový čap* sa bude narážať na samotný *Piest*.

- Zotrvačník

Posledným dielom zostavy je Zotrvačník, ktorý zabezpečí aby sa nevysúval Kľukový hriadeľ (bude naň narazený) a tiež ako vizualizácia samotného rotačného pohybu.

Poznámky a spresnenia:

Hodnoty na technických výkresoch sú uvádzané v milimetroch: modely vytvorte tak, aby nebolo nutné ich pred tlačou škálovať.

Pri navrhovaní rozmerov dier a zásuvných častí berte do úvahy:

- Špecifikáciu 3D tlačiarne, ktorá je definovaná v texte nižšie (sekcia špecifikácia 3D tlačiarne) a nie tlačiareň, ktorú máte k dispozícii doma, v škole, ...
- Materiál po vytlačení bude opracovávaný minimálne. Jedná sa o hotový výrobok
- Pri zabezpečovaní plynulého rotačného (alebo iného) pohybu upravujte vždy iba jeden model. Druhý musí dodržať predpísaný rozmer. Napr. pri Ojnici a Piestovom čape upravte iba Ojnicu a Piestový čap bude mať priemer presne 3mm (môžete navrhnúť aj opačný postup s úpravou čapu).

Výsledný súbor uložte pod názvom „**motor.***“ (prípadne blok-motora.*, kluka.*, ... ak ich máte rozdelené do viacerých súborov). Napr. motor.idw alebo motor.blend alebo motor.stl ...

Súbor(y) uložte do priečinka „3d-tla-vase-priezvisko/model“.

Pri hodnotení sa bude prihliadať na toľko, ako ste sa priblížili k technickým výkresom a výzor výsledného modelu.

Model(y) môžete vytvárať v ľubovoľnom 3D CAD programe alebo inom 3D modelovacom softvéri.

Optimalizácia modelu na tlač

Trojrozmerný model, ktorý vytvoríte, je určený na vytlačenie v 3D tlačiarňi. To znamená, že:

- tlačiareň má svoju presnosť – jednotlivé časti motora musia do seba zapadať
- pridať podpory, aby sa nedeformoval model:
 - previsy, mosty, prílišné skosenie,
 - ak to váš model vyžaduje, pridajte podpory tak, aby boli k dispozícii už v STL súbore (**nie ako nastavenie pri tlači**) – či už ručne, alebo vygenerované,
- vhodne natočiť model, aby sa optimalizovalo:
 - uchytenie k podložke,
 - čas tlače,
 - pevnosť modelu,

Špecifikácia 3D tlačiarne:

- výtláčna tryska má priemer 0.4mm,
- k dispozícii je iba jedna tryska – je možné tlačiť iba jednou farbou v jednej vrstve,
- rozlíšenie vrstvy: 50 – 400µm
- pracovná plocha je 250x235x165mm (šírka x hĺbka x výška),
- povolený uhol previsu modelu je 60°. Pri nižšom uhle dochádza k deformácii tlače,
- maximálna dĺžka mostu bez výraznejších deformácií je 20mm,
- podporované materiály: ABS (+deriváty), PLA (+deriváty), PVA, ASA, PET, Nylon, HIPS, Thermochrome, TPU, Flex materiály.

Časť 2 – Príprava modelu na tlač

(20 bodov)

Export modelu – formát STL

Výsledné modely exportujte do formátu STL. Je to formát, ktorý dokáže spracovať väčšina programov, ktoré ho následne dokážu narezať na vrstvy a vygenerovať cesty pre hlavicu 3D tlačiarne.

Rozhodnite, či budete exportovať do jedného, alebo viacerých súborov.

Názov súboru bude:

- „motor.stl“, alebo
- motor1.stl, motor2.stl, kluka.stl, ojnica.stl, ...

Súbor(y) uložte do priečinka „3d-tla-vase-priezvisko/stl“.

Nastavenie vrstiev a tlačiarne

V súbore „nastavenie-tlace.docx“ vyplňte jednotlivé položky. Nezabudnite ho uložiť! V prípade, že meníte nastavenie pre jednotlivé modely (časti), vytvorte kópie súboru „nastavenie-tlace.docx“ a vyplňte ho s novým nastavením. Pomenujte nové súbory tak, aby bolo jasné ku ktorému modelu sa nastavenie vzťahuje.

Prípadne doplňte existujúci súbor o nové nastavenie, ktoré meníte pre jednotlivé časti.

Súbor(y) uložte do priečinka „3d-tlač-vase-priezvisko“.

Export do formátu GCODE

Rozhodnite koľko súčastí (dielov) sa bude tlačiť počas jedného behu. Súbory pomenujte motor1.gcode, motor2.gcode (pravidlá pre názvoslovie sú rovnaké ako pri STL súboroch).

Súbor(y) uložte do priečinka „3d-tla-vase-priezvisko/gcode“.

Časť 3 – Bonusové body

(50 bodov)

Rýchlosť modelovania

(20 bodov)

Tento ročník sme sa rozhodli, že pridáme aj bonusové body za rýchlosť Vášho modelovania. To znamená, že:

- za každých 5 minút o ktoré odovzdáte pred termínom môžete získať 1b
- maximálny počet bodov = 20b

To znamená, že keď dokončíte model motora, tak ho odovzdáte a až potom začnete pracovať na bonusovej úlohe Fort Mustang.

Model auta Ford Mustang GT

(30 bodov)

Táto úloha sa bude hodnotiť iba v prípade, že máte splnené predchádzajúce úlohy. Preto ju začnite robiť až na záver, ak vám zostane čas.

Vašou úlohou bude vytvoriť model auta značky Ford Mustang GT na základe technickej špecifikácie, ktorú máte k dispozícii v súbore ford-mustang.pdf (resp. JPG).

Samotná špecifikácia je detailnejšia než je nutná. Model sa bude totiž tlačiť vo veľkosti 150mm (celková dĺžka auta), resp. v mierke 1:32.

Rozhodnite, ktoré detaily je nutné modelovať a ktoré by už neboli dostatočne viditeľné.

Navrhnite model tak, aby všetky časti boli spojené a nie príliš úzke. V prípade potreby vytvorte aj dodatočné podpory, aby bolo možné objekt vytlačiť na 3D tlačiarňu.

Model uložte vo formáte STL tak, aby už nebolo nutné ho škálovať. Uložte ho pod názvom ford.stl do priečinka „3d-tlac-kraj-vase-priezvisko/**bonus**“.

Ak ste už odovzdávali predchádzajúcu úlohu, tak nie je nutné aby ste ju odovzdávali ešte raz. Odovzdajte teda dodatočne iba bonusovú úlohu.