



Edycja 2023

Etap I: Eliminacje

Zadanie konkursowe: zdmuchnij świeczkę!

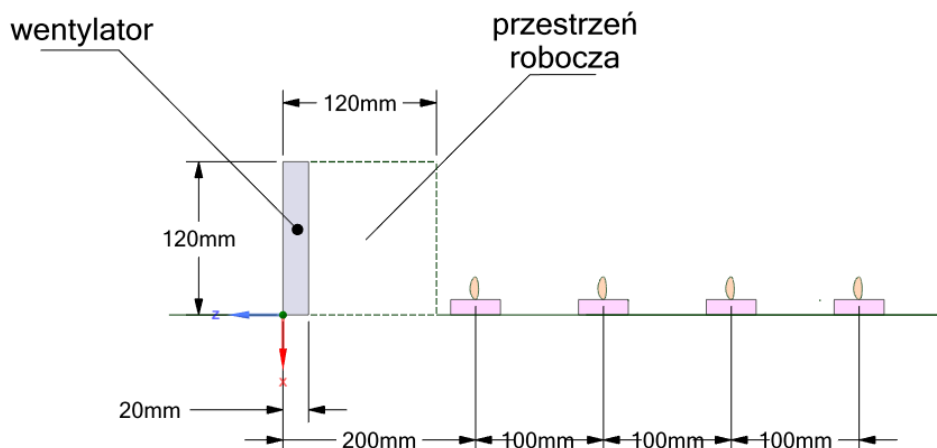
1. Wprowadzenie

Celem zadania jest zaprojektowanie elementu ukierunkowującego strugę powietrza z zastosowaniem narzędzi do analiz CFD w środowisku ANSYS, które jak najlepiej spełnia opisane w kolejnym punkcie warunki zadania.

Opracowane rozwiązania zostaną wydrukowane przez Organizatora na drukarkach 3D i przetestowane w laboratorium. Spośród uczestników I etapu wyłonione zostanie najlepszych 10 drużyn, które przejdą do II etapu konkursu - Finału - który zostanie rozegrany na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

2. Opis zadania

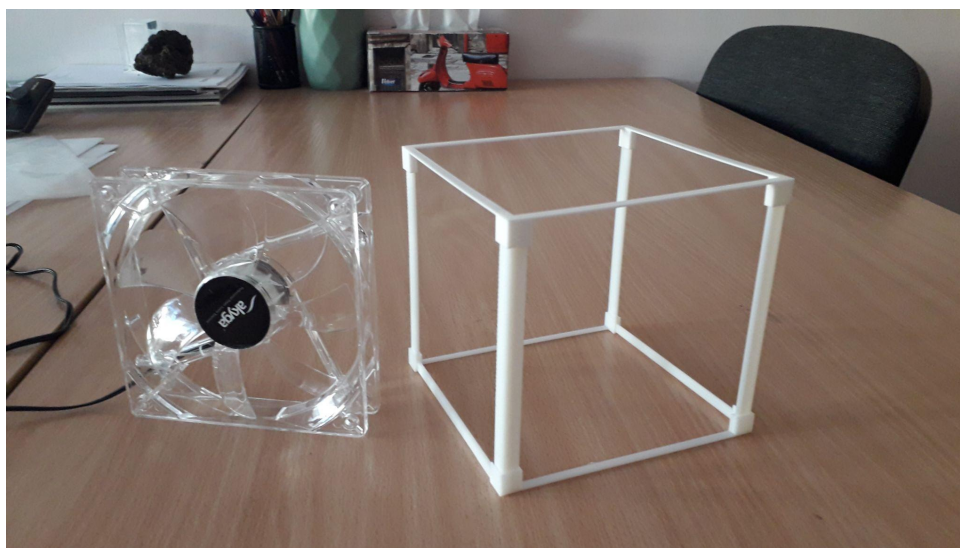
Zadanie do rozwiązania polega na opracowaniu kierownicy, dyfuzora-konfuzora lub dowolnego innego elementu (stałego) powodującego ukierunkowanie strugi powietrza generowanej przez wentylator komputerowy w taki sposób, że spowoduje on zdmuchnięcie płomienia jak największej liczby świeczek umieszczonych w jednej linii co 10 cm na płaskiej powierzchni podłogi. Świeczki będą umieszczone na tej samej powierzchni co wentylator. Zdmuchnięcie płomienia ma miejsce przy prędkości $1 \text{ m/s} \pm 0.2 \text{ m/s}$ w warunkach opisanych w rozdziale 3.1. Schemat poglądowy zadania został przedstawiony na rys. 1.



Rys. 1 Rysunek schematyczny. Linią kreskowaną zaznaczono przestrzeń roboczą którą może zajmować urządzenie.

Projekt powinien spełniać następujące wymagania:

- Całe rozwiązanie wraz z wentylatorem musi zmieścić się w sześcianie o boku 120 mm (rys. 2),
- Masa kompletnej opracowanej konstrukcji, bez uwzględnienia masy wentylatora, nie może przekroczyć 200 gramów,
- Opracowana konstrukcja musi stać samodzielnie — warto zadbać o zaprojektowanie nóżek, aby konstrukcja się nie przewróciła.



Rys. 2 Sześcian o długości boku 120 mm wraz z wentylatorem

Jako wentylator w eliminacjach zastosowany zostanie model be quiet! Silent Wings Pro 4, 120mm PWM o parametrach zebranych w tabeli 1:

Tabela 1. Parametry wentylatora be quiet! Silent Wings Pro 4 120 mm PWM Fan

Wymiary	120 x 120 x 25 mm
Prędkość obrotowa @ 100% PWM	3000 RPM
Przepływ @ 100% PWM	83,9 CFM (142,5 m ³ /h)

Poziom hałas @ 1000% PWM	36.9 dBA
Ciśnienie powietrza @ 100% PWM	5.31 mm H ₂ O

3. Metoda oceny

Maksymalna liczba punktów za rozwiązanie zadania wynosi 100. Przy czym max. 50 punktów można uzyskać za ocenę merytoryczną raportu z wykonania zadania oraz max. 50 punktów za wyniki pomiarów.

3.1. Metoda oceny wyników pomiarów

Opracowane przez zespoły rozwiązanie zostanie po przesłaniu do Organizatorów wydrukowane na drukarkach 3D, a następnie przebadane w laboratorium. Świecek zostaną ustawione na płaskiej powierzchni co 10 cm licząc od krawędzi sześcianu w linii prostej w płaszczyźnie pionowej osi wentylatora (jednak nie w samej osi wentylatora, lecz nieco poniżej!). Temperatura w pomieszczeniu będzie wynosić 26 stopni Celsjusza. Po zapaleniu świeczek, ustabilizowaniu płomienia (5 minut) i włączeniu wentylatora na okres 1 minuty, przeliczona zostanie liczba "zdmuchniętych" świeczek (dużych świeczek typu *tealight* IKEA GLIMMA o średnicy 59mm i wysokości 22mm). W zależności od liczby "zdmuchniętych" świeczek utworzony zostanie ranking zespołów. Za pierwsze miejsce przyznaje się 50 punktów, za każde kolejne przyznaje się 5 punktów mniej.

3.2. Metoda oceny raportu z symulacji

Symulacje muszą zostać wykonane w oprogramowaniu ANSYS (wersja dowolna). Ocenie podlega:

- pomysł (max. 10pkt)
- metodyka wykonanej symulacji, przyjęta domena obliczeniowa, (max. 10pkt)
- siatka, (max. 10pkt)
- przyjęte modele i ustawienia numeryczne, kontrola zbieżności, (max. 10pkt)
- analiza wyników. (max. 10pkt)

W oparciu o sumaryczną liczbę punktów utworzona zostanie lista rankingowa a następnie 10 najlepszych zespołów zostanie zakwalifikowanych do II etapu - Finału Konkursu.

W przypadku gdy sumaryczna liczba punktów nie pozwoli na wyłonienie 10 najlepszych zespołów, dla zespołów mających tyle samo punktów i znajdujących się *ex aequo* na 10 miejscu przeprowadzona zostanie dogrywka. Dogrywka polega na wyznaczeniu dokładnej odległości od wentylatora, w której opracowane urządzenie umożliwi zdmuchnięcie pojedynczej świeczki.

4. Samouczek

Pod adresem [LINK](#) można znaleźć samuczki pokazujące jak wykonać przykładową symulację przepływową z wykorzystaniem oprogramowania ANSYS i solwera Fluent.

5. Wydruk rozwiązania

Do wydruku opracowanego rozwiązania przesłanego przez uczestników zastosowane zostaną drukarki Prusa MK3S+. Z tego powodu model do wydruku musi zostać przygotowany w programie Prusa Slicer ([darmowy do pobrania](#)). Jako materiał do wydruku będzie wykorzystany filament PLA. Standardowe ustawienia dostępne w programie dla tego materiału są wystarczające dla większości wydruków. Pod adresem [Prusa_1](#) można znaleźć samuczki przedstawiające jak przygotować model i

plik drukarni 3D tzw. g-code. Warto również zapoznać się z tutorialiem omawiającym tworzenie podpór dla wysokich modeli lub powierzchni drukowanych częściowo w powietrzu [Prusa_2](#). Przed wysłaniem rozwiązania warto sprawdzić czy spełnia ono wymogi projektu (rozmiar i waga - dostępne w Prusa Slicer) jak również poprawność pliku wynikowego g-code w darmowym programie Prusa Viewer.

6. Co powinien zawierać kompletny projekt

Gotowy projekt należy wgrać na udostępniony przez organizatorów dysk w nieprzekraczalnym terminie wyznaczonym na I etap podanym na stronie Konkursu. Na dysku należy umieścić:

1. Raport z realizacji zadania i wykonanych symulacji w formacie .pdf
2. Pliki finalnego projektu - projekt Workbench lub zestaw plików: geometria w formacie CADowskim, siatka obliczeniowa, pliki solwera (case & data)
3. Plik opracowanego rozwiązania w formacie .stl
4. Plik G-code z slicera Prusa Slicer

Powodzenia

Organizatorzy Konkursu