



Disciplina: **TMEC-173 PROJETO E TESTE DE MINIFOGUETE**

Curso: **FOGUETEMODELISMO básico ONLINE**

Site da disciplina na internet: <http://ftp.demec.ufpr.br/foguete/>

## **TRABALHO SOBRE PROJETO de MINIFOGUETE – 26 Fev 2021**

Esclarecimento de dúvidas nas aulas dos dias 2 e 6 Mar 2021. **Entrega até o dia 20 Mar 2021 (só alunos TMEC-173)**

### **OBJETIVO**

**Projetar um minifoguete para atingir o apogeu de 75 metros com um único motor A4-0.**

**É obrigatório que o projeto considere os seguintes dados:**

Valor	Parâmetro
17.3	Diâmetro externo do motor (mm)
70.0	Comprimento total do motor (mm)
15.5	Massa do motor antes de queimar o propelente (g)
13.0	Massa do motor depois de queimar o propelente (g)
1.66	Impulso total médio do motor (N.s)
0.464	Tempo de queima médio do motor (s)
90800	Pressão atmosférica local (Pa)
20	Temperatura atmosférica local (°C)
286.9	Constante dos gases perfeitos do ar (J/kg.K)
9.79	Aceleração gravitacional (m/s <sup>2</sup> )
	Lançamento vertical
	Sem vento
	Coeficiente de arrasto constante
	O minifoguete tem que ter pelo menos: nariz, motor, tubo-foguete, tubo-guia e empenas

**Fica a critério de cada aluno:** a geometria, dimensões, quantidade e massa dos outros componentes do minifoguete.

**Depois que você projetar o minifoguete, responda às seguintes questões:**

**Questão 1:** qual é o empuxo médio do motor em newtons (N)?

**Questão 2:** qual é o diâmetro máximo do minifoguete em milímetros (mm)?

**Questão 3:** qual é o comprimento total do minifoguete em milímetros (mm)?

**Questão 4:** qual é a massa total de decolagem do minifoguete em gramas (g)?

**Questão 5:** qual é o centro de gravidade do minifoguete na decolagem em milímetros (mm)?

**Questão 6:** qual é o centro de pressão do minifoguete em milímetros (mm)?

**Questão 7:** qual é a margem estática do minifoguete na decolagem?

**Questão 8:** qual é o coeficiente de arrasto médio do minifoguete?

**Questão 9:** qual é a velocidade máxima atingida pelo minifoguete em km/h?

**Questão 10:** qual é o apogeu do minifoguete em metros (m)?

## **INFORMACÕES**

- Havendo dúvidas, entrar em contato com o professor antes do prazo de entrega.
- Trabalhos idênticos receberão NOTA ZERO.

## **RELATÓRIO (obrigatório só para alunos da TMEC-173)**

O relatório do projeto de cada aluno **deverá conter no mínimo:**

- 1) Capa com o título “**Projeto de minifoguete**”, nome do aluno e data da conclusão do relatório.
- 2) Respostas às 10 questões acima.
- 3) Tabela com a massa, dimensões e material de cada tipo de componente (nariz, tubo-foguete, tubo-guia, empenas, motor etc) do minifoguete.
- 4) Tabela com a massa total, comprimento total e CG do minifoguete completo.
- 5) Desenhos com as dimensões de cada tipo de componente (nariz, tubo-foguete, tubo-guia, empenas, motor etc) do minifoguete.
- 6) Desenhos com as dimensões do minifoguete completo, mostrando pelo menos a envergadura máxima, comprimento total, CG, CP, posição do tubo-guia, nariz, motor e empenas.
- 7) Tabela com o CG, CP e a margem estática do minifoguete completo. Informar: o método usado para prever o CP, o aplicativo e a sua versão; e o diâmetro de referência usado no cálculo da margem estática.
- 8) Tabela ou gráfico com a previsão dos valores do  $C_D$  do minifoguete completo para velocidade entre zero e 200 km/h, e seu valor médio neste intervalo. Informar o aplicativo usado e a sua versão.
- 9) Resultados previstos para a trajetória do minifoguete (apogeu, tempo de queima, tempo de voo até o apogeu, tempo total de voo, altura no fim da queima, velocidade máxima, aceleração máxima, velocidade de impacto com o solo etc). Gráfico com a altura versus tempo de voo. Informar o aplicativo empregado na simulação da trajetória do minifoguete e sua versão.
- 10) Conclusão.

## **DIRETRIZES OBRIGATÓRIAS**

- 1) O trabalho é individual.
- 2) **Os cálculos deverão ser feitos com os aplicativos CD 2.1 e Trajetoria 1.0 ou 1.1.**
- 3) Identificar cada questão com seu respectivo número.
- 4) Apresentar as respostas às questões de forma ordenada.
- 5) Usar as devidas unidades em todas as variáveis.
- 6) Pagar o relatório.
- 7) Só apresentar as informações, dados e resultados solicitados no trabalho.
- 8) **Os alunos da disciplina TMEC-173 deverão enviar o trabalho em formato PDF para o e-mail [chmcf@gmail.com](mailto:chmcf@gmail.com) identificando o arquivo com o nome de cada aluno.**
- 9) **Os alunos do curso FOGUETEMODELISMO básico ONLINE deverão preencher o FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO deste trabalho cujo link será divulgado no plano da aula do dia 2 Mar 2021.**

Haverá perda de 10 pontos (de 100) para cada um dos itens acima (das diretrizes obrigatórias) que não for atendido. Mas no caso dos itens 1, 8 ou 9, o não atendimento resultará em nota zero.