

## TRABALHO SOBRE LANÇAMENTOS DE ESPAÇOMODELO

25 Nov 2013 = apresentação; **7 Dez 2013 = lançamentos;**

9 Dez 2013 = esclarecimento de dúvidas; **18 Dez 2013 = entrega**

### OBJETIVO

**Validar o projeto de um espaçomodelo (EM) para atingir o maior apogeu possível com um motor da classe A.**

### CARACTERÍSTICAS GERAIS

- 1) Trabalho em equipe.
- 2) Para cada equipe, o professor forneceu 3 kits do espaçomodelo comercial FM300/Acrux/2013.
- 3) Para cada kit foi fornecido um motor-foguete Bandeirante da classe A6-0, fabricado em abril de 2010.
- 4) Serão feitos três lançamentos do espaçomodelo montado por cada equipe.
- 5) Cada equipe deverá fazer um relatório comparando os resultados experimentais dos lançamentos com o desempenho teórico previsto no projeto do espaçomodelo.

### ETAPAS

- 1) Aula de 25 de novembro: apresentação do trabalho pelo professor.
- 2) **Dia 7 de dezembro (sábado), às 8 horas, realização dos lançamentos no campo de futebol número 1 do CED, no Centro Politécnico.** Se os lançamentos não forem realizados no dia 7, nova tentativa para realizar os lançamentos será feita em dia e local a ser divulgado no site da disciplina no dia 9 de dezembro.
- 3) Dia 9 de dezembro, o professor divulgará os resultados experimentais dos lançamentos no site da disciplina e na aula.
- 4) Na aula do dia 9 de dezembro, o prof. esclarecerá dúvidas sobre o relatório a ser feito.
- 5) Até o dia **18 de dezembro, no Lena 2, entregar o relatório sobre os lançamentos (conforme os itens abaixo).**

### RELATÓRIO DOS LANÇAMENTOS

O relatório dos lançamentos de cada equipe deverá conter no mínimo:

- 1) Capa com nome e símbolo da equipe, nome dos alunos, nome do espaçomodelo, classe dos motores usados e nome do fabricante, e data da conclusão do relatório.
- 2) Tabela com  $M_o$ ,  $M_f$  e  $M_p$  de cada um dos espaçomodelos, conforme dados do professor. Apresentar também os valores médios e suas incertezas.

- 3) Tabela com data, hora, temperatura e pressão do ar, velocidade e direção do vento em cada um dos lançamentos, conforme dados do professor.
- 4) Tabela com  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\beta$ ,  $LO$ ,  $LI$ ,  $t_H$  e  $t_I$  de cada um dos espaçomodelos, conforme dados do professor. Apresentar também os valores médios e suas incertezas.
- 5) Descrição dos equipamentos usados para obter os dados experimentais, conforme dados do professor.
- 6) Tabela com o apogeu  $H$  experimental estimado de cada um dos espaçomodelos. Apresentar também o valor médio e sua incerteza. Explicar como foi estimado o  $H$ , apresentar os dados considerados e justificar o procedimento usado.
- 7)  $C_D$  efetivo de cada lançamento. Descrever o procedimento usado e apresentar os dados considerados. Apresentar também o valor médio e sua incerteza.
- 8) Análise e discussão dos resultados (principalmente sobre  $C_D$ ,  $H$  e  $t_I$ ), confrontando os resultados previstos no projeto e os resultados obtidos dos lançamentos. Descrever o procedimento usado e apresentar os dados considerados. Informar sobre os aplicativos empregados.
- 9) Conclusão sobre valores experimentais x teóricos de  $C_D$ ,  $H$  e  $t_I$ .

### OBSERVAÇÕES

- 1) **Até o dia 18 de dezembro, enviar ao professor por e-mail (marchi@ufpr.br), os arquivos usados nas análises e que tenham sido gerados pelos aplicativos RockSim 7.0, Trajetoria 1.0 e Apogeu 1.1.**
- 2) Para esclarecer dúvidas, entrar em contato com o professor antes do prazo de entrega.
- 3) Para avaliação do relatório, não se aceita entrega atrasada.
- 4) Usar papel A4 branco; o texto deve ser impresso; o relatório deve ser paginado.
- 5) Identificar claramente cada item pedido para constar no relatório.
- 6) **Na avaliação do relatório de cada equipe será considerado o uso adequado da teoria vista na disciplina.**