

## **TRABALHO SOBRE PROJETO DE ESPAÇOMODELO**

23 e 30 Nov 09 = esclarecimento de dúvidas; 7 Dez 09 = entrega

### **OBJETIVO**

Projetar um espaçomodelo (EM) para obter o apogeu (H) máximo com um motor padrão.

### **CARACTERÍSTICAS GERAIS**

- 1) Trabalho em equipe. A turma será dividida nas mesmas três equipes do trabalho sobre testes estáticos, denominadas Epsilon, Eta e Lambda.
- 2) Para cada equipe, o professor fornecerá 3 kits do espaçomodelo Sondinha II, versão Bandeirante, com 3 motores-foguete Bandeirante da classe A6-0, fabricados em 2008.
- 3) Os motores não podem ser alterados. Eles deverão ser usados na forma que foram recebidos.
- 4) Os componentes recebidos poderão ou não ser usados. Podem ser usados outros componentes obtidos por cada equipe.
- 5) Cada equipe deverá montar 3 kits idênticos de espaçomodelo, de acordo com o seu projeto otimizado.
- 6) Cada espaçomodelo só poderá usar um único motor.

### **ETAPAS**

- 1) Aula de 16 de novembro: apresentação do trabalho pelo professor e entrega dos kits e motores-foguete a cada equipe.
- 2) Nas aulas de 23 e 30 de novembro, parte do tempo será concedido aos alunos para esclarecerem dúvidas com o professor e executarem seus projetos.
- 3) **Na aula do dia 7 de dezembro, entregar ao professor o relatório do projeto** (conforme itens ao lado) e **os 3 kits montados** de acordo com o projeto otimizado de cada equipe.

### **RELATÓRIO DO PROJETO**

O relatório do projeto de cada equipe deverá conter no mínimo:

- 1) Nome dos alunos, data e classe dos motores.
- 2) Desenho e dimensões reais (com precisão de pelo menos 0,1 mm) de cada componente (empenas, nariz, motor, tubo-foguete, tubo-guia, etc) do EM e do EM montado.
- 3) Massa (medida com balança) de cada componente do EM e do EM montado, com precisão de pelo menos 0,01 g.
- 4) CG experimental do EM montado.

- 5) Previsão do CP e margem estática do EM.
- 6) Previsão do  $C_D$  (para velocidade de 100 km/h) do EM.
- 7) Descrição e dados considerados sobre o motor-foguete (empuxo, impulso total, tempo de queima, etc).
- 8) Dados considerados na simulação da trajetória (programa, método, etc).
- 9) Resultados previstos para a trajetória do espaçomodelo otimizado (apogeu, tempo total de voo, etc).
- 10) Outros itens julgados relevantes, a critério de cada equipe.

Os itens 2, 3 e 4 devem ser feitos para cada um dos três espaçomodelos montados por cada equipe.

### **OBSERVAÇÕES**

- 1) O aplicativo EngEdit do RockSim 7.0 aceita no máximo 32 pontos em cada curva de empuxo.
- 2) Os motores a serem usados devem ter desempenho de acordo com o descrito no relatório de Marchi (2009), para motores da classe A6, disponível no site da disciplina, no arquivo denominado de **relatorio\_TE\_motores\_BT\_Nov\_2008.pdf**.
- 3) A guia do lançador que será usada no dia dos lançamentos tem 3,24 mm de diâmetro e 74,5 cm de comprimento máximo útil.
- 4) **Enviar ao professor, por e-mail, os arquivos .eng e .rkt usados no RockSim7 referentes ao projeto dos espaçomodelos e simulações de trajetória feitos; e/ou os arquivos de saída do Trajetoria 1.0.**
- 5) Está disponível no laboratório Lena 1 uma balança para uso, sob monitoria da Fabiana, nos horários: 2ª a 6ª 8:30-10:30 h e 3ª a 6ª 15:30-17 h.
- 6) **Na avaliação do relatório de cada equipe será considerada a qualidade da montagem dos espaçomodelos: acabamento, alinhamento das empenas e do tubo-guia etc; e a quantidade de espaçomodelos entregues.**
- 7) Para esclarecer dúvidas, entrar em contato com o professor antes do prazo de entrega.
- 8) Para avaliação do relatório, não se aceita entrega atrasada.
- 9) Usar papel A4 branco ou folha com pauta; o texto deve ser impresso ou escrito à caneta.
- 10) Identificar claramente cada item dos resultados a apresentar.
- 11) **O recorde atual de apogeu nos Estados Unidos para motores da classe A é de 449 metros.**