**ALGORITMO DO FUNCIONAMENTO DE UM MOTOR STIRLING SOLO 161 UTILIZANDO HÉLIO COMO FLUIDO E ENERGIA SOLAR COMO FONTE ENERGÉTICA.**

//Comentários Iniciais: Atribuir os valores das variáveis demonstradas no caderno.

//Todas as fórmulas citadas se encontram no caderno.

//Pode usar sua criatividade quanto as cores das letras, tipos de letras, layout de tela, etc.

1. Mostrar “**IMPLEMENTAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DE UM MOTOR STIRLING SOLO 161 UTILIZANDO HÉLIO COMO FLUIDO E ENERGIA SOLAR COMO FONTE ENERGÉTICA.**”;
2. Mostrar “Aluno: Filipe Romano Souto de Castro”;
3. Mostrar “Orientador: Professor Antônio Ricardo Grippa Satiro”;
4. Mostrar “Curso: Engenharia Mecânica”;
5. Mostrar “Instituto Federal do Espírito Santo – IFES”;
6. Mostrar “Trabalho de conclusão do curso apresentado ao Departamento de Engenharia Mecânica do IFES”;

// Após esta apresentação, o ideal seria uma limpeza da tela para a apresentação do memorial de cálculo a seguir.

1. Mostrar “**MEMORIAL DE CÁLCULOS**”;
2. Mostrar “Para o início da apresentação dos cálculos, será necessário assumir uma temperatura arbitrária referente ao interior do receptor solar, chamada de Tw1. Após uma análise dos variados tipos de receptores solar existentes no mercado, notou-se uma variação padrão para as temperaturas internas destes, entre 200°C (473K) e 700°C (973K), dependendo do fluido de trabalho utilizado.”;
3. Mostrar “Qual o valor da temperatura Tw1 escolhida, em Kelvin?”;
4. Atribuir Tw1;
5. Mostrar “Tw1 = valor atribuído, em K.”;
6. Mostrar “Qual o valor da temperatura ambiente, T∞, em K?
7. Atribuir T∞;
8. Mostrar “Com as temperaturas Tw1 e T∞ definidas, podemos iniciar os cálculos. Começando pela quantificação da resistência térmica na parte superior do receptor solar, Rtf.”;
9. Atribuir Rtf utilizando a fórmula 6);
10. Mostrar “Rtf = Resultado em 6), em m.K/W”;
11. Mostrar “Agora podemos calcular a resistência térmica na parte inferior do receptor solar, Rtp.”;
12. Atribuir Rtp utilizando a fórmula 7);
13. Mostrar “Rtp = Resultado em 7), m.K/W”;
14. Mostrar “Para os cálculos realizados tanto para a parte superior quanto para a parte inferior do receptor solar, as resistências térmicas foram relacionadas à convecção externa e pela condução térmica através da parede cerâmica do receptor.”;
15. Mostrar “Sendo assim, a perda total de energia no receptor solar, relacionada à convecção externa e condução, ϴt, será de:”;
16. Atribuir ϴt utilizando a fórmula 8);
17. Mostrar “ϴt = Resultado em 8), em W/m”;
18. Mostrar “Para a continuação dos cálculos, devemos agora calcular a temperatura de filme, Tf.”
19. Atribuir Tf utilizando a fórmula 9);
20. Mostrar “Para T∞ = valor atribuído em K, temos Tf = valor encontrado na fórmula 9), em K.”;
21. Mostrar “Sabendo qual o valor da temperatura de filme, agora podemos calcular o coeficiente de condução térmica do ar, kf. Este coeficiente será importante para os cálculos de transferências de calor por convecção no interior do receptor.”;
22. Atribuir kf utilizando a fórmula 10);
23. Mostrar “kf = valor encontrado em 10, em W/m.K).”;
24. Mostrar “Outro fator que nós podemos avaliar posteriormente ao cálculo da temperatura de filme é a viscosidade cinemática do ar, ƴ.”;
25. Atribuir ƴ utilizando a fórmula 11);
26. Mostrar “ƴ = valor encontrado em 11), em m²/s.”;
27. Mostrar “Para facilitar os cálculos, será necessário também o cálculo de β2, que nada mais é do que o inverso da temperatura de filme Tf.”;
28. Atribuir β2. Este cálculo é demonstrado em 12);
29. Mostrar “β2 = valor encontrado, em .”;
30. Mostrar “Com os valores de β2 e ƴ definidos, podemos agora calcular o valor no número de Grashof, Grf, muito importante para o cálculo de transferência de calor por convecção no interior do receptor solar.”;
31. Atribuir Grf utilizando a fórmula 12);
32. Mostrar “Grf = valor encontrado em 12), adimensional”;
33. Mostrar “Sabendo o valor do número de Grashof, podemos agora calcular o valor do número de Nusselt (Nu) para, posteriormente, calcular o coeficiente de convecção interno (hci) da cavidade do receptor solar.”;
34. Atribuir Nu utilizando a fórmula 13);
35. Mostrar “Nu = valor encontrado em 13), adimensional.”;
36. Mostrar “Agora, com o número de Nusselt e o coeficiente de condução térmica do ar calculados, podemos avaliar o coeficiente de transferência de calor por convecção interna da cavidade do receptor solar, hci.”;
37. Atribuir hci utilizando a fórmula 14);
38. Mostrar “hci = valor encontrado em 14), W/(m².K).”;
39. Mostrar “Com o coeficiente de transferência de calor por convecção calculado, agora podemos definir o valor da perda total de energia por transferência de calor no interior da cavidade do receptor solar, ϴci.”;
40. Atribuir ϴci utilizando a fórmula 15);
41. Mostrar “ϴci = valor encontrado em 15), em W/m.”;
42. Mostrar “Outro importante fator a ser calculado é a perda total de energia referente a reemissão de radiação no absorvedor do receptor, ϴr, já que este equipamento opera em elevadas temperaturas, as perdas por radiação devem ser consideradas.”;
43. Atribuir ϴr utilizando a fórmula 16);
44. Mostrar “ϴr = valor encontrado em 16), em W/m.”;
45. Mostrar “Definidas as perdas energéticas do conjunto receptor, concentrador e absorvedor solar, agora podemos calcular a energia interceptada pelo coletor solar, Ein. Para isto, foi necessário fazer um estudo da média da irradiação solar (¥) incidida em São Mateus no último ano.”;
46. Mostrar “Qual o valor da irradiação solar ¥, em Wh/m²?”;
47. Atribui valor de ¥;
48. Mostrar “¥ = valor atribuído, em (Wh/m².”;
49. Atribuir Ein utilizando a fórmula 17);
50. Mostrar “Ein = valor encontrado em 17), em Wh.”;
51. Mostrar “Agora podemos calcular o fluxo médio de calor interceptado pelo receptor, E’in.”;
52. Atribuir E’in utilizando a fórmula 18);
53. Mostrar “E’in = valor encontrado em 18), em Wh/m.”;
54. Mostrar “Sabendo o fluxo médio de calor interceptado pelo receptor, multiplicando pela área do absorvedor e retirando as perdas térmicas de condução, convecção interna, externa e reemissão de radiação, podemos agora avaliar a energia acumulada pelo absorvedor solar, Eac.”;
55. Atribuir Eac utilizando a fórmula 19);
56. Mostrar “Eac = valor encontrado em 19), em Wh/m.”;
57. Mostrar “Adotamos a energia acumulada pelo absorvedor sendo totalmente transferida para o gás hélio, nosso fluido de trabalho escolhido.”;
58. Mostrar “Sabendo disso, agora podemos mensurar a real temperatura interna no receptor solar, Th.”;
59. Atribuir Th utilizando a fórmula 20);
60. Mostrar “Th = valor encontrado em 20), em K.”;
61. Mostrar “Esta temperatura Th calculada será utilizada como referência para a seguinte interação: Th deve ser comparada com a temperatura interna assumida no início dos cálculos, Tw1. Enquanto **Tw1 – Th > 0,001**, deve-se adotar (atribuir) esta nova temperatura Th no lugar de Tw1 e realizar todos os processos até que **Tw1-Th = 0,001.** Quando isto acontecer, este novo valor de Th será a nova temperatura interna estabelecida e correta, Th1.
62. Atribuir Th1;
63. Mostrar “Th1 = valor encontrado, em K.”;
64. Mostrar “Com a nova temperatura interna do receptor definida (Th1), agora podemos realizar alguns cálculos para descobrir a potência fornecida pelo motor Stirling SOLO 161. Começaremos pelo cálculo da temperatura relativa ‘t’, que é a razão entre a temperatura do gás Hélio na câmara de compressão do motor.”
65. Atribuir t utilizando a fórmula 27);
66. Mostrar “t = valor encontrado em 27), adimensional.”;
67. Mostrar “Sabendo a temperatura relativa, devemos agora verificar a pressão média do motor. Devido à complexidade e tamanho das fórmulas, se faz necessário calcular alguns coeficientes simplificadores, são estes: alfa, cS, B e C.”;
68. Atribuir alfa utilizando a fórmula 29);
69. Atribuir cS utilizando a fórmula 30);
70. Atribuir B utilizando a fórmula 31);
71. Atribuir C utilizando a fórmula 32);
72. Mostrar “alfa = valor encontrado em 29), adimensional

cS = valor encontrado em 30), adimensional

B = valor encontrado em 31), adimensional

C = valor encontrado em 32), adimensional.”;

1. Mostrar “Com os coeficientes simplificadores determinados, podemos avaliar a pressão média do motor, Pm.”
2. Atribuir Pm utilizando a fórmula 33);
3. Mostrar “Pm = valor encontrado em 33), em Pa.”;
4. Mostrar “Definida a pressão média do motor, podemos avaliar a energia indicada, Ei.”;
5. Atribuir Ei utilizando a fórmula 34);
6. Mostrar “Ei = valor encontrado em 34), em J.”;
7. Mostrar “Finalmente, podemos agora avaliar qual será a potência fornecida Wi, pelo motor SOLO 161, através da captação da energia solar.
8. Atribuir Wi utilizando a fórmula 35);
9. Mostrar “Wi = valor encontrado em 35), em W.”;
10. Mostrar “Portanto, para uma temperatura interna do receptor de (valor de Th1, em K), uma temperatura ambiente em (valor de T∞, em K) e uma irradiação solar de (valor de ¥, em Wh/m²), temos uma potência fornecida pelo motor Stirling de (valor de Wi, em W).”;