

Complementos de Mecânica Clássica – Exercício em classe

27 de outubro de 2016, Vito R. Vanin

Marion 8.6, reescrito. Dois corpos de massas m_1 e m_2 interagem somente pela força de gravidade e estão inicialmente parados, quando a distância entre eles é r_0 . Determine suas velocidades em função da distância de separação r .

Ignore qualquer efeito devido aos tamanhos dos corpos.

Roteiro de Solução

1. Faça um esboço do sistema e represente os dois sistemas de coordenadas: o de Centro de Massa, com coordenadas r_1 e r_2 , e o relativo, com coordenada r .
2. Escreva a expressão da energia do sistema em função das velocidades v_1 e v_2 e de r – equação (1).
3. Escreva a relação de vínculo entre v_1 e v_2 pelo fato delas estarem referidas ao Centro de Massa – equação (2).
4. Elimine uma das velocidades em (1) a partir da relação (2) – o resultado é a equação (3).
5. A partir da conservação de energia e da condição inicial do enunciado do problema, use a relação (2) para obter uma das velocidades a partir dos dados do problema – relação (4).
6. Obtenha a outra velocidade a partir da solução (4) substituída em (2); essa resposta, junto com (4), é a solução do problema.
7. Verifique se os resultados obtidos nos limites assintóticos e quando $m_1 = m_2$ fazem sentido físico.