Tarefa 3

d). Pode-se usar a equação (26) para determinar analiticamente o período do movimento de M:

(26) T=4\*pi\*sqrt(2\*R/g)= 5,67s aproximadamente

Para ambas as simulações b-2 e b-4, o período do movimento obtido foi de 4 segundos aproximadamente. Os valores são razoáveis para o fenômeno, porém consideravelmente diferentes de forma que o valor analítico é o maior dentre os dois. Na simulação numérica, o valor do período se aproxima do analítico, mas não o atinge devido ao passo de integração.

e). Para ir de -4 a 0 (considerou-se r= 1 m), o ponto M leva aproximadamente 1 segundo na simulação. Tal valor foi obtido pela análise do vetor de estados final após a simulação de 10 segundos com passo 0.001. O ponto M atinge o ponto O na 100ª iteração da simulação e por isso o tempo de deslocamento é 100\*0.001 = 1 segundo. Para se mover de A a B, o ponto M deveria ter uma velocidade inicial no sentido de AB. Para as condições iniciais pedidas, o ponto M não se move sobre a reta AB.

b). Na condição 1, a velocidade e a posição são nulas. Assim, os gráficos de posição, velocidade, aceleração, e os de energia têm valor nulo ao longo do tempo. No caso do plano de fases, há apenas um ponto correspondente a (0,0) pois ambas as variáveis são nulas nesse caso.

Na condição 2, o ponto M sai de s= -0.1 m. O movimento é periódico e harmônico. Dessa forma, gráficos de posição, velocidade, aceleração, energia cinemática e energia potencial variam entre extremos segundo funções trigonométricas. A energia mecânica permanece constante, embora apareça no gráfico variações ínfimas devido ao ruído.

Na condição 3, o ponto M sai do limite do perímetro (ponto A). O movimento também é periódico e harmônico, porém com maiores amplitudes devido às condições iniciais. Por isso, os gráficos desta condição são análogos aos da condição 2.

Na condição 4, a posição inicial também é -4 m como na condição 3, mas nesse caso há velocidade inicial. Isso altera o ponto em que o eixo y é cortado nos gráficos da velocidade e energia cinética. Os demais gráficos permanecem representando movimentos harmônicos.