

1º Teste

Sábado, 05 de Maio de 2007, 9,00 – 11,00 horas

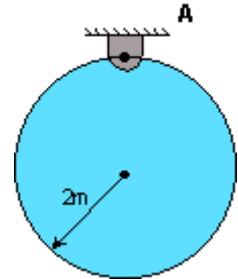
NOME:

NÚMERO:

1. (a) Determine a expressão do momento de inércia I_{CM} de uma esfera homogénea de massa m e raio R em torno de um eixo de rotação que passa pelo seu centro de massa.

(b) Considere uma esfera homogénea de massa $m = 10$ kg e raio $R = 2$ m. Qual o momento de inércia I_A da esfera em torno de um eixo que passa pelo ponto A indicado na figura?

- (a) 32 kgm^2
(b) 40 kgm^2
(c) 56 kgm^2



2. (a) A partir dos postulados da relatividade restrita determine as fórmulas de Lorentz de transformação de coordenadas e tempo.

(b) Considere um veículo de comprimento $l_0 = 20$ m (no referencial próprio) que passa pela plataforma de comprimento $l = 16$ m de uma estação tão rapidamente que no referencial da estação parece que o veículo tem o mesmo comprimento que a plataforma. Determine a velocidade do veículo para que isso aconteça:

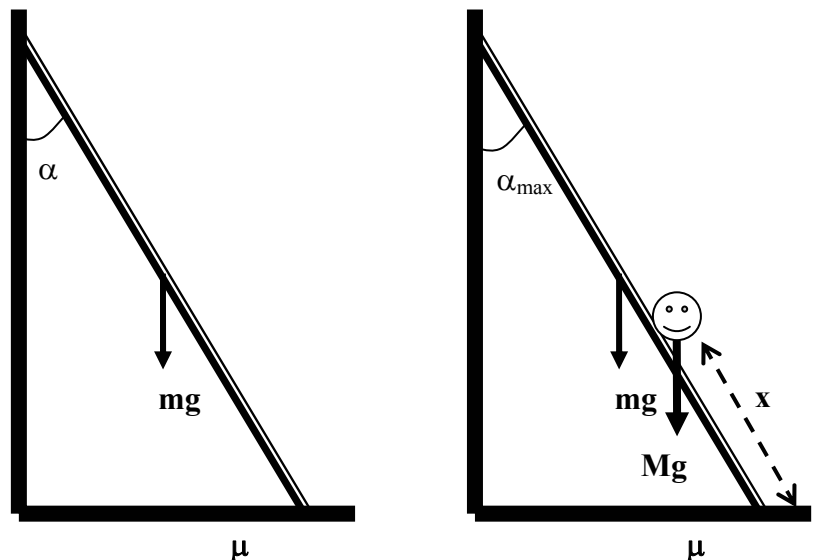
- (i) $v = 4c/5$
(ii) $v = 3c/5$
(iii) $v = 2c/3$

3. Considere uma escada de massa m que faz um ângulo α com a parede vertical.

(i) Sabendo o coeficiente de atrito μ entre a escada e o chão e assumindo que não há atrito na parede vertical, determine a inclinação máxima α_{max} para que a escada não escorregue.

(ii) Assumindo que uma criança de massa M sobe uma distância x na escada com inclinação α_{max} , determine a força de atrito estático entre a escada e o chão em função de x .

(iii) Determine o valor x_{max} até onde a criança pode subir antes da escada escorregar.



1º Teste

Sábado, 05 de Maio de 2007, 9,00 – 11,00 horas

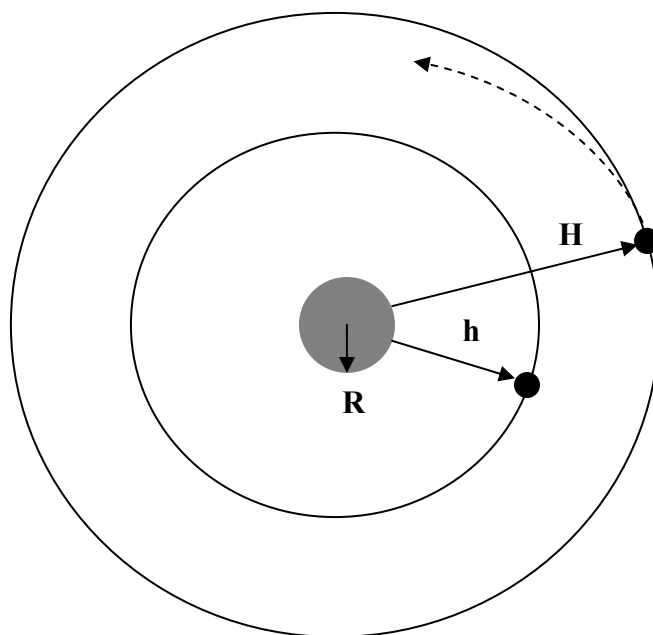
NOME:

NÚMERO:

4. Considere um satélite geostacionário da Terra que gira a uma altura H acima da superfície da Terra. Assuma que, devido a um processo qualquer, o satélite perde em média, por cada rotação completa, uma energia ΔE igual a 0.01% da sua energia total na órbita geostacionária, de modo que o raio da sua trajectória diminui progressivamente até chegar a uma nova órbita estável à distância $h = 3R$ da superfície da Terra.

(i) Determine de quanto aumentem ou diminuam a velocidade e o período do satélite entre as duas órbitas.

(ii) Determine o número de órbitas completas percorridas até ao estado final.



5. Considere dois jactos de água a sair no mesmo plano vertical através de dois orifícios horizontais praticados num recipiente, a profundidades h e H . Assumindo que o nível superior da água se mantém constante, determine as coordenadas x e y do ponto onde se cruzam os dois jactos.

