



**MECÂNICA E ONDAS**  
*Licenciaturas LEICTagus e LERC*  
Ano lectivo 2008/2009, 2º semestre

**Repescagem do 1º Teste**

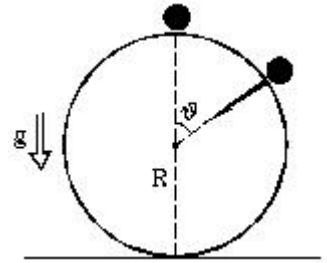
Segunda-feira, dia 13 de Julho de 2009, 9:00 – 11:00 horas

**NOME:**

**NÚMERO:**

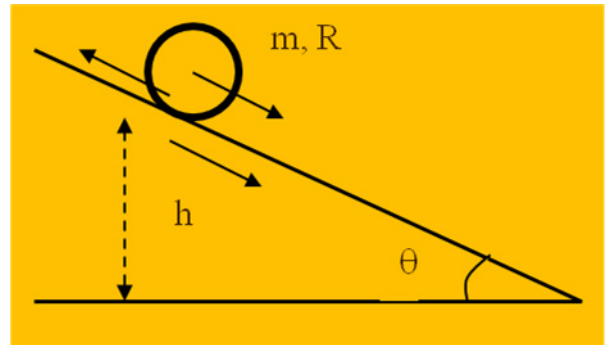
**1.** Um corpo está inicialmente em repouso no topo de uma esfera de raio  $R$ .

- (i) Deduza a expressão da lei de trabalho – energia cinética.
- (ii) Determine a posição angular  $\vartheta$  ( $\cos \vartheta$ ) em que o corpo se separa da esfera, depois de deslizar verticalmente, desprezando o rolamento e o atrito.
- (iii) Qual a velocidade do corpo na posição angular  $\vartheta$  referida no ponto anterior?



**2.** Considere o rolamento sem deslize, a partir do repouso, de um corpo com massa  $m$  e raio  $R$  ao longo de um plano inclinado de inclinação  $\theta$ .

- (i) Determine a expressão da força  $f$  de atrito de rolamento.
- (ii) Deduza a expressão da energia cinética de rotação de um corpo com massa  $m$  e momento de inércia  $I$ .
- (iii) Sabendo a altura  $h$  onde o corpo foi largado, determine a sua velocidade na base do plano inclinado.



- (iv) Admitindo que largamos simultaneamente um cilindro  $I_c = mR^2/2$  e uma esfera  $I_e = 2mR^2/5$  com a mesma massa e o mesmo raio, qual dos dois vai chegar em primeiro?



**MECÂNICA E ONDAS**  
*Licenciaturas LEICTagus e LERC*  
 Ano lectivo 2008/2009, 2º semestre

**Repescagem do 1º Teste**

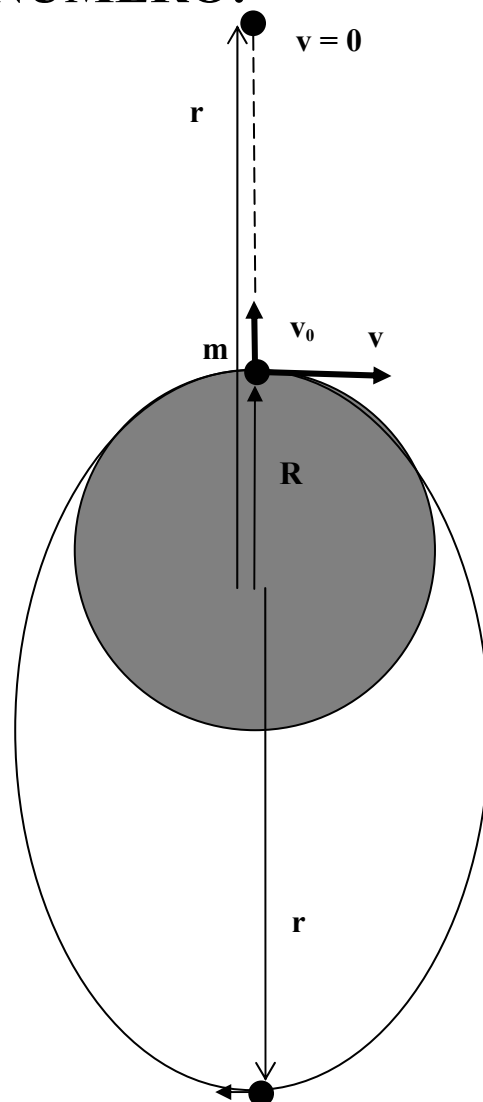
**Segunda-feira, dia 13 de Julho de 2009, 9:00 – 11:00 horas**

**NOME:**

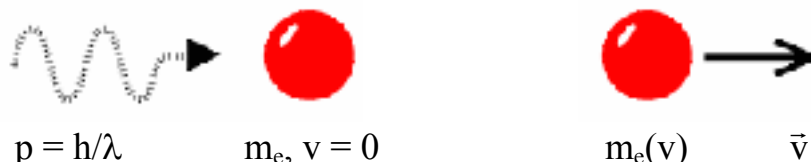
**NÚMERO:**

**3.** Um satélite com massa  $m$  é lançado verticalmente da superfície da Terra com uma velocidade  $v_0 = \sqrt{Rg}$  (primeira velocidade cósmica).

- (i) Deduza as expressões das duas velocidades cósmicas.
- (ii) Determine a distância  $r$ , a partir do centro da Terra, onde o satélite vai parar.
- (iii) Determine a velocidade  $v$  de lançamento do mesmo satélite numa trajectória elíptica, de modo que a distância máxima alcançada  $r$ , em relação ao centro da Terra, seja a mesma que no ponto anterior.



**4.** O processo de absorção de um fóton por um electrão livre em repouso pode ser descrito em termos de uma colisão inelástica entre uma partícula com massa de repouso  $m_0 = 0$ , energia  $E = hc/\lambda$  e momento linear  $p = h/\lambda$  e o electrão com massa de repouso  $m_e$ .



- (i) Deduza a fórmula da energia relativista de uma partícula com massa de repouso  $m_e$ .
- (ii) Escreva as leis de conservação da energia e do momento linear no processo de colisão.
- (iii) Determine a velocidade do electrão após o choque. Use este resultado para justificar que um electrão livre não pode absorver um fóton.