1,3

T2 - MECÂNICA NEWTONIANA A (FIS 1025) – 11/05/2012

Valor do teste: 1,5

Nome: Rodrigo Amorim Dias

Assinatura: Rodrigo Amorim Dias

Matrícula: 1213149 **Turma:** 33R

Dois disparadores idênticos são calibrados para lançarem bolinhas com velocidade de 3,0m/s (em módulo). Num experimento, eles são dispostos verticalmente de modo a lançar bolinhas em sentidos opostos. As bolinhas se desprendem do disparador a uma distância de 2,0m de um tanque de 4,8m de profundidade, cheio de água.

O observador começa a registrar o tempo no instante, tomado como t=0, em que a bolinha **1** é lançada para cima. No instante em que ela passa novamente pelo ponto de lançamento, a bolinha **2** é por sua vez lançada para baixo. Até atingir a água as bolinhas se movem sob ação unicamente da gravidade.

No movimento dentro d'água as duas bolinhas, por serem muito leves, sofrem aceleração para cima, constante e de módulo igual a 2,5 m/s^2. Para descrever os movimentos, considere a referência **R** na superfície da água e a convenção de sinais da **FIG.1**. Tome $\boldsymbol{g = 10\ m/s^2}$.

As funções horárias $\mathbf{v_1(t)}$, $\mathbf{s_1(t)}$, da bolinha **1** e $\mathbf{v_2}(t)$ e $\mathbf{s_2(t)}$ da bolinha **2** são definidas ~~no~~ dentro do intervalo de tempo $0 \leq t \leq t_f$, sendo t_f o instante de tempo em que a bolinha **2** chega ao fundo do tanque. **<u>Esse intervalo é ~~dividido~~ utilizado em dois trechos, dados a seguir</u>**.

Trechos do movimento de cada bolinha:

$V_1(t) = -3 + 10t$

bolinha 1: $S_1(t) = -2 - 3t + 5t^2$

primeiro trecho: de t=0 até a bolinha atingir a água $0 \leq t \leq 1$

segundo trecho: movimento dentro da água

bolinha **2**:

primeiro trecho: desde o instante do seu lançamento até ela atingir a água

segundo trecho: movimento dentro da água.

Considere intervalos de tempo fechados em cada trecho.

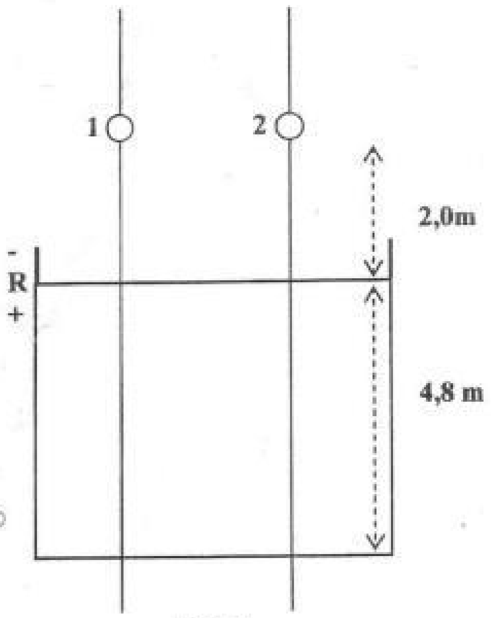

FIG. 1

$S_1(t) = -3t + 5t^2 - 2 = 0$

$5t^2 - 3t - 2 = 0$

$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 5 \cdot -2$

$\Delta = 9 + 40 = 49$

$t = \frac{3 \pm 7}{5 \cdot 2} < \begin{matrix} 1 \\ \cancel{0} \end{matrix}$

$V_1(t) = -3 + 10t = 0$

$t = \frac{3}{10}$

$S_1(3/10) = \frac{-3 \cdot 3}{10} + 5 \cdot \frac{9}{100} - 2$

$S(t) = \frac{-9}{10} + \frac{45}{100} - 2 = -0,9 + 0,45 - 2 = -2,45$

Marque **V**(verdadeiro), **F**(falso) ou **X**(branco) ao lado de cada uma das afirmações a seguir. Pontuação: <u>resposta certa: 0,1; resposta errada: - 0,1; branco: 0,0.</u> A nota máxima é 1,5 e a nota mínima é zero.

Nesta parte, as afirmações referem-se ao movimento das bolinhas desde o lançamento até atingir a água, isto é <u>no primeiro trecho do movimento de cada uma</u>.

✓ [V] para a bolinha **1** o primeiro trecho do movimento corresponde ao intervalo $0 \le t \le 1{,}0s$

✓ [F] a bolinha 1 atinge uma altura máxima de 2,45m, relativamente ao ponto de Lançamento

$v_2(t) = \beta + \gamma t \quad \gamma = 10$

✓ [V] $s_2(t)$ não está definida em t=0

$v_2(0{,}6) = \beta + 10 \cdot 0{,}6 = 0$

$\beta = -6$

✓ [F] $v_2(t) = 3 + 10\,t$ (m,s) para $0{,}6s \le t \le 1{,}0s$

$v_2(t) = -6 + 10t$

✓ [V] as duas bolinhas chegam juntas à superfície da água

✓ [F] bolinha **1** toca a superfície da água com **velocidade** menor do que a bolinha **2**

✓ [V] a expressão $-2{,}0 - 3{,}0t + 5t^2$ (m,s) define as funções $s_1(t)$ e $s_2(t)$ porém os intervalos de validade dessas funções são diferentes

F [X] no primeiro trecho do movimento as duas bolinhas têm a mesma velocidade média

✓ [V] num gráfico velocidade-tempo, as funções $v_1(t)$ e $v_2(t)$ se superpõem no intervalo entre t=0,6s e t=1,0s

Para as próximas afirmações, considere o movimento das bolinhas 1 e 2 dentro da água, isto é, <u>no segundo trecho do movimento de cada uma</u>.

✓ [V] a velocidade da bolinha 1 ao atingir a água é igual a 7 m/s

$v(t) = \beta + \gamma t \quad \gamma = -2{,}5$

✓ [F] $v_1(t) = 7 - 2{,}5\,t$ (m,s)

$v(1) = \beta - 2{,}5 = 7 \quad \beta = 9{,}5$

✓ [V] $v_2(t) = 9{,}5 - 2{,}5\,t$ (m,s)

$s_2(1) = \alpha + 9{,}5 \cdot 1 - 1{,}25 \cdot 1 = 2$

✓ [F] $s_2(t) = 9{,}5t - 1{,}25\,t^2$ (m,s)

$s_2(1) = \alpha = -6{,}25$

✓ [V] as funções $s_1(t)$ e $s_2(t)$ são idênticas no intervalo $1{,}0s \le t \le 1{,}8s$

✓ [F] a bolinha **2** chega ao fundo do tanque justo quando sua velocidade se anula ($v_2(t_f) = 0$).

$v_2(t) = 9{,}5 - 2{,}5t = 0$

$t = \frac{9{,}5}{2{,}5} = 3{,}8\,s$

$+1{,}4 - 0{,}1 = 1{,}3$