E-fólio A | Folha de resolução para E-fólio

UNIDADE CURRICULAR: FÍSICA GERAL

CÓDIGO: 21048

DOCENTE: Nuno Sousa

A preencher pelo estudante

NOME: Vitor Manuel Metrogos Frango

N.º DE ESTUDANTE: 1802925

CURSO: Licenciatura Engenharia Informatica

DATA DE ENTREGA: 28 de novembro de 2023

Q1.

a) SABENDO QUE NO MOVIMENTO DE PROJETEIS, O MOVIMENTO HORIZONTAL E O MOVIMENTO VERTICAL SÃO INDEPENDENTES, UM NÃO AFETA O OUTRO IREI ANALISAR AS COMPONENTES DO MOVIMENTO VERTICAL E HORIZONTAL

SABEMOS DO ENUNCIADO QUE : Projetil LANÇADO A UMA ALTURA 2 mts
ATINGE ALTURA MAXIMA DE 2 mts
ALTURA MAXIMA 2 + 2 = 4 mts
ATINGE A PAREDE A 4mts em 2,5 seg

MOVIMENTO HORIZONTAL, E SABENDO QUE NÃO EXISTE ACELERAÇÃO NESTA COMPONENTE LOGO A MESMA É CONSTANTE, PELO ENUNCIADO:

$X = X_0 + V_{0x} \cdot t$ PARA : $X = 4$ m
$4 = 0 + V_{0x} \cdot 2,5$ $X_0 = 0$ m
$V_{0x} = \frac{4}{2.5} = 1,6$ m/s $V_{0x} = ?$
$t = 2,5$ s
$V_{0x} = 1,6$ m/s

Como $V_{0x} = V_0 \cos\theta$ logo $\boxed{1,6 \text{ m/s} = V_0 \cos\theta}$ * Cos

MOVIMENTO VERTICAL NA ALTURA MAXIMA RELATIVAMENTE AO PONTO DE LANÇAMENTO

$V_y^2 = V_{0y}^2 - 2g \cdot \Delta y$ DO ENUNCIADO: $V_y = 0$ e $g = 9,8$ m/s²
$\Delta y = 2$ m
$0 = V_{0y}^2 - 2(9,8)(2)$
$V_{0y}^2 = 39,2 \Rightarrow V_{0y} = \sqrt{39,2}$ logo $V_{0y} = 6,26$ m/s

Como $V_{0y} = V_0 \operatorname{sen}\theta$ Logo $\boxed{6,26 \text{ m/s} = V_0 \operatorname{sen}\theta}$ ** Sen

$\tan\theta = \frac{\operatorname{sen}\theta}{\cos\theta} \Leftrightarrow \tan\theta = \frac{\cancel{V_0}\operatorname{sen}\theta}{\cancel{V_0}\cos\theta} = \frac{6.26}{1,6} = 3,91$ logo $\tan\theta = 3,91$

Sendo que $\theta_{RAD} = \arctan(3,91)$ convertendo Angulo de Radianos para Graus temos:
$\theta_{DEG} = \theta_{RAD} \times \frac{180}{\pi}$ logo $\underline{\theta = 75,65°}$

* Cos $\Rightarrow V_0 \cdot \cos(75,65) = 1,6 \Leftrightarrow V_0 = \frac{1,6}{0,247} = 6,47$ m/s

Por Fim conclui-se que a rapidez inicial do Projetil é de 6,47 m/s e o angulo de lançamento de 75,65°

b) DEDUZINDO DA EQ 2-11 ($V = V_0 + at$) QUE RELACIONA O TEMPO TEMOS PELO MANUAL DE APOIO:

$V_y = V_{0y} - g \cdot t = V_y = V_0 \operatorname{sen}\theta - g \cdot t$ SABENDO DA ALINEA ANTERIOR E DO ENUNCIADO QUE $V_{0y} = 6,26$ m/s e $t = 2,5$ s

$V_y = (6,26 \text{ m/s}) - (9,8 \text{ m/s}^2) \cdot (2,5 \text{ s})$
$V_y = (6,26 \text{ m/s}) - (24,5 \text{ m/s})$
$V_y = -18,24$ m/s

EM MODULO conclui-se que o Projetil ATINGE A PAREDE À VELOCIDADE DE 18,24 m/s

c) PARA O CALCULO DA VELOCIDADE MEDIA DO PROJETIL IREI UTILIZAR A EXPRESSÃO CONSTANTE NO MANUAL DE APOIO, EQUAÇÃO 2-18 (TABELA 2.1)
$x - x_0 = v_t - \frac{1}{2}at^2$, QUE DEDUZIDA AO EXERCICIO EM QUESTÃO FICA:

$y = y_0 + V_{0y} \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$ PARA $y_0 = 2\,mt$ $\quad t = 2{,}5\,s$

$V_{0y} = 6{,}26\,m/s \quad g = 9{,}8\,m/s$

$y = (2m) + (6{,}26\,m/s).(2{,}5s) - \frac{1}{2}(9{,}8\,m/s).(2{,}5s)^2$

$y = (2m) + 15{,}65 - \frac{1}{2}(61{,}25)$

$y = 17{,}65 - 30{,}625 \Leftrightarrow y = -12{,}975 \Leftrightarrow y = -12{,}98$

UTILIZANDO A FORMULA DA VELOCIDADE MEDIA EM 2.2. $V_{med} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$

DEDUZIDA AO EXERCICIO $V_{med_y} = \frac{|\Delta y|}{\Delta t} = \frac{|(-12{,}98\,m) - (2m)|}{2{,}5s} = \frac{|-14{,}98|}{2{,}5} = \underline{5{,}99\,m/s}$

PARA $V_{med\,x}$ CALCULADA NA ALINEA a) TEM-SE QUE $V_{med\,x} = \underline{1{,}6\,m/s}$
E PARA $V_{med\,y} = 5{,}99\,m/s$

$V_{med} = \sqrt{V_{med_x}^2 + V_{med_y}^2} = \sqrt{(1{,}6\,m/s)^2 + (5{,}99\,m/s)^2} = \sqrt{2{,}56 + 35{,}88} = \sqrt{38{,}44} = 6{,}2\,m/s$

A VELOCIDADE MEDIA DO PROJETIL É 6,2 m/s

Q2

a) ESTANDO O BLOCO A IMOVEL ENTÃO A FORÇA DE ATRITO ESTATICO É A FORÇA RELEVANTE PARA O CASO EM ESTUDO, EM QUE:

$|\vec{F_g}| = mg \Rightarrow |\vec{F_g}| = (3{,}0\,kg).(9{,}8\,m\,s^2) = 29{,}4$ DO ENUNCIADO $m = 3{,}0\,kg$

$|\vec{F_g}| = 29{,}4\,N$ PELA EQUAÇÃO (6-1) DA FORÇA DE ATRITO ESTATICO $|\vec{F_S}| = \mu_s F_N$
EM QUE PELO ENUNCIADO $\mu_s = 1{,}2$ TEM-SE QUE:

$|\vec{F_s}| = \mu_s . |\vec{F_N}| \Leftrightarrow |\vec{F_s}| = (1{,}2).(29{,}4\,N) = 35{,}28\,N$

DO ENUNCIADO TEMOS QUE $F(t) = 2{,}4t$ E TAMBEM SABEMOS QUE PARA EXISTIR MOVIMENTO DO BLOCO A FORÇA DEVERÁ SER IGUAL À FORÇA DE ATRITO ESTATICA

$F(t) = F_S$

$2{,}4t = 35{,}28\,N \Leftrightarrow t = \frac{35{,}28N}{2{,}4} \Leftrightarrow t = 14{,}7\,s$

PORTANTO, CONCLUI-SE QUE O BLOCO COMEÇA A DESLOCAR-SE NO INSTANTE $\underline{14{,}7\,s}$

b) ATRAVES DA FORMULA 5-1, SEGUNDA LEI DE NEWTON $F = m.a$ IREI ENCONTRAR O VALOR DA ACELERAÇÃO
DO ENUNCIADO E DA ALINEA ANTERIOR SABEMOS QUE:

F = CONSTANTE ATÉ COLIDIR = 35,28 N

$\mu_K = 0{,}85 \Rightarrow$ COEFICIENTE DO ATRITO CINETICO

$|F_{NA}| = 29{,}4\,N$ $\quad$ PORTANTO: $\sum F = m.a$

PELAS PROPRIEDADES DO ATRITO SABE-SE QUE: $|\vec{F_K}| = \mu_K . |\vec{F_N}|$ TEMOS

$|\vec{F_K}| = 0{,}85 . 29{,}4\,N = 24{,}99\,N$ QUE SUBSTITUINDO EM $F - F_K = m_A . a$ TEMOS

$(35{,}28\,N) - (24{,}99\,N) = (3{,}0\,kg).a \Leftrightarrow 10{,}29 = (3{,}0\,kg).a \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow a = \frac{10{,}29}{3{,}0} = 3{,}43\,m/s^2$ $\quad$ LOGO TEMOS $a = 3{,}43\,m/s^2$

PARA CALCULAR A RAPIDEZ COM QUE A EMBATE EM B IREI UTILIZAR A FORMULA
$V = V_0 + a\,t$ JÁ DOCUMENTADA NA PERGUNTA ANTERIOR
$V = 0 + (3{,}43\ m/s^2)(1s)$ $\qquad V_0 = 0 \rightarrow$ PELO ENUNCIADO
$V = 3{,}43\ m/s$

CONCLUI-SE QUE O EMBATE DÁ-SE A UMA RAPIDEZ DE 3,43 m/s

c) ATRAVES DA EXPRESSÃO 2-16 DA TABELA 4-1 DO CAP 2 DO MANUAL IREI CALCULAR O DESLOCAMENTO DO BLOCO A

$$V^2 = V_0^2 + 2a\underbrace{(x - x_0)}_{\Delta d}$$

SABENDO DO ENUNCIADO E DA ALÍNEA ANTERIOR QUE:
$V = 3{,}43\ m/s$
$V_0 = 0$
$a = 3{,}43\ m/s^2$

$$V^2 = V_0^2 + 2a\,\Delta d$$
$$(3{,}43\ m/s)^2 = 0 + 2.(3{,}43\ m/s^2).\Delta d$$
$$11{,}7649 = 6.86\ \Delta d \iff \Delta d = \frac{11{,}7649}{6{,}86} \iff \Delta d = 1{,}715\ m$$

AGORA PARA CALCULAR O TRABALHO QUE UMA FORÇA REALIZA SOBRE O OBJETO QUANDO O MESMO SOFRE UM DESLOCAMENTO USA-SE : $W = F.d$ EM QUE :
$F = 35{,}28 \Rightarrow$ ALÍNEA ANTERIOR
$d = 1{,}715 \Rightarrow$ CALCULADO NESTA ALÍNEA $\quad W = F.d \iff W = (35{,}28).(1{,}715)$
$W = 60{,}51\ J$

PORTANTO O TRABALHO REALIZADO SOBRE O BLOCO A É $\underline{60{,}51\ J}$

d) ATRAVES DA FORMULA 9-51 DO CAPITULO 9 DO MANUAL ADOPTADO E POR CONHECERMOS OS VALORES DAS MASSAS, DAS VELOCIDADES INICIAIS PODEMOS ENCONTRAR A FORMULA QUE DARÁ AS VELOCIDADES FINAIS

$$m_A V_{Ai} + m_B V_{Bi} = m_A V_{AF} + m_B V_{BF}$$

SABEMOS DO ENUNCIADO E DA ALÍNEA ANTERIOR :
$m_A = 3{,}0\ kg \quad m_B = 2{,}5\ kg$
$V_{Ai} = 3{,}43\ m/s \quad V_{Bi} = 0$

$$(m_A V_A)_i + (m_B V_B)_i = (m_A V_A)_F + (m_B V_B)_F \iff$$
$$\iff [(3{,}0\ kg)(3{,}43\ m/s)]_i + [(2{,}5\ kg)(0)]_i = 3V_{AF} + 2{,}5V_{BF} \iff$$
$$(10{,}29) + 0 = 3V_{AF} + 2{,}5V_{BF} \Rightarrow 3V_{AF} + 2{,}5V_{BF} = 10{,}29 \quad * \text{ A}$$

SE A COLISÃO É ELASTICA, A ENERGIA CINETICA TOTAL TAMBÉM É CONSERVADA E PODEMOS REPRESENTÁ-LO ATRAVES DA EQUAÇÃO 9-64 (CAPITULO 9)

$$\frac{1}{2} m_A V_{Ai}^2 = \frac{1}{2} m_A V_{AF}^2 + \frac{1}{2} m_B V_{BF}^2 \quad \text{(ENERGIA CINETICA)}$$
$$\frac{1}{2}(3{,}0\ kg)(3{,}43\ m/s)^2 = \frac{1}{2}(3{,}0\ kg)V_{AF}^2 + \frac{1}{2}(2{,}5\ kg)V_{BF}^2$$
$$\frac{1}{2}(35{,}295) = \frac{3}{2}V_{AF}^2 + \frac{2{,}5}{2}V_{BF}^2$$
$$17{,}647 = 1{,}5\ V_{AF}^2 + 1{,}25\ V_{BF}^2 \quad * \text{ B}$$

ATRAVES DA EQUAÇÃO A E DA EQUAÇÃO B IREI MONTAR E RESOLVER 1 SISTEMA DE EQUAÇÕES EM ORDEM A V_{AF} E V_{BF}

$$\begin{cases} 3V_{AF} + 2{,}5V_{BF} = 10{,}29 \\ 17{,}647 = 1{,}5V_{AF}^2 + 1{,}25V_{BF}^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2{,}5V_{BF} = 10{,}29 - 3V_{AF} \\ 1{,}5V_{AF}^2 + 1{,}25V_{BF}^2 = 17{,}647 \end{cases} \begin{cases} V_{BF} = 4{,}116 - 1{,}2V_{AF} \\ \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1{,}5V_{AF}^2 + 1{,}25\underbrace{(4{,}116 - 1{,}2V_{AF})^2}_{\text{QUADRADO DE BINÔMIOS*}} = 17{,}647 \end{cases} \begin{cases} 1{,}5V_{AF}^2 + 1{,}25(4{,}116 - 1{,}2V_{AF})^2 = 17{,}647 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1{,}5V_{AF}^2 + 1{,}25(16{,}941 - 2((4{,}116 \times 1{,}2V_{AF}) + 1{,}44V_{AF}) = 17{,}647 \\ 1{,}5V_{AF}^2 + 1{,}25(16{,}941 - 9{,}87V_{AF}) + 1{,}44V_{AF} = 17{,}641 \end{cases} \begin{cases} 1{,}5V_{AF}^2 + 21{,}176 - 12{,}34V_{AF} + 1{,}8V_{AF}^2 = 17{,}647 \end{cases}$$

* AUX

$$\left(4{,}116 - 1{,}2V_{AF}\right)^2$$
$$= (4{,}116 - 1{,}2V_{AF})(4{,}116 - 1{,}2V_{AF})$$
$$= 16{,}941 - (4{,}116)(1{,}2V_{AF}) - (4{,}116)(1{,}2V_{AF}) + 1{,}44V_{AF}$$
$$16{,}941 - 2(4{,}116 \times 1{,}2V_{AF}) + 1{,}44V_{AF}$$

$$\begin{cases} 3{,}3V_{AF}^2 - 12{,}34V_{AF} + 3{,}529 = 0 \end{cases} \quad **$$

$$\begin{cases} V_{AF} = \dfrac{12{,}34 \pm \sqrt{(12{,}34)^2 - 4(3{,}3)(3{,}529)}}{2(3{,}3)} \end{cases}$$

** AUX

$$Ax^2 + Bx + C = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$\begin{cases} V_{AF} = \dfrac{12{,}34 \pm \sqrt{152{,}28 - 46{,}58}}{6{,}6} \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_{AF} = \dfrac{12{,}34 \pm \sqrt{105{,}7}}{6{,}6} \end{cases}$$

$$V_{AF} = \frac{12{,}34 \pm \sqrt{105{,}7}}{6{,}6} \quad \begin{cases} V_{AF} = \dfrac{12{,}34 + \sqrt{105{,}7}}{6{,}6} = 3{,}43 \Rightarrow \text{É POSITIVO} \\ V_{AF} = \dfrac{12{,}34 - \sqrt{105{,}7}}{6{,}6} = 0{,}31 \end{cases}$$

PARA $V_{BF} = 4{,}116 - 1{,}2V_{AF}$

$$\begin{cases} V_{BF} = 4{,}116 - 1{,}2(3{,}43\ m/s) = 0\ m/s \\ V_{BF} = 4{,}116 - 1{,}2(0{,}31\ m/s) = 3{,}74\ m/s \end{cases}$$

CONCLUI-SE QUE $V_{AF} = 0{,}31\ m/s$ e $V_{BF} = 3{,}74\ m/s$

LOGO E PELA LEI DA CONSERVAÇÃO DA ENERGIA PARA O MOVIMENTO DO BLOCO B TEMOS QUE

PELA FORMULA DA ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL (8-9 → CAPITULO 8) $\Rightarrow U(h) = mgh$

$$\frac{1}{2} m_B V_{BF}^2 = m_B \cdot g \cdot h$$

$$\frac{1}{2}(2{,}5\ kg)(3{,}74\ m/s)^2 = (2{,}5\ kg)(9{,}8\ m/s^2) \cdot h$$

$17{,}484 = 24{,}5h \Leftrightarrow h = 0{,}71\ m$ É A ALTURA MÁXIMA ATINGIDA PELO BLOCO B

FIM //