

P3 – MECÂNICA NEWTONIANA A (FIS 1025) – 18/11/2011

Nome: _____

Assinatura: _____

Matrícula: _____ **Turma:** _____

Questão	Valor	Grau	Revisão
1^a	3,0		
2^a	3,0		
3^a	2,5		
Total	8,5		

-As respostas sem justificativas ou cálculos não serão computadas.

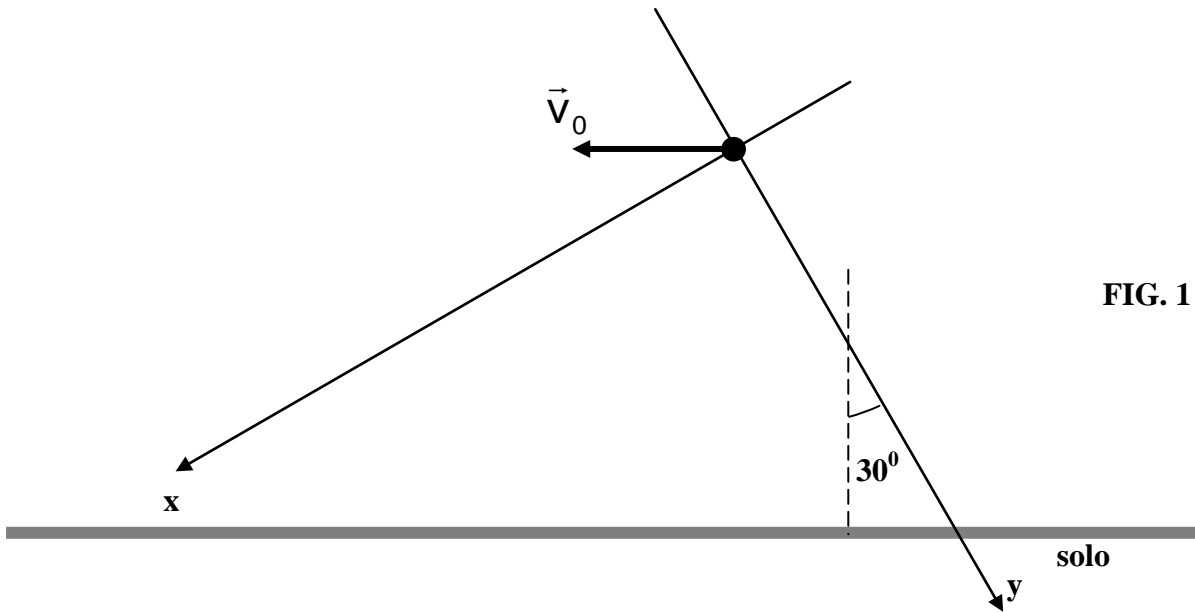
-As respostas devem vir acompanhadas das respectivas unidades.

-O desenvolvimento da questão deve ser feito no espaço em branco que a segue. Caso necessite mais espaço, indique claramente o local da solução.

-Esta prova tem 7 páginas incluindo a capa. Confira.

1ª Questão

O movimento de um projétil é estudado por um observador descuidado. Ele escolhe um sistema cartesiano de referência inclinado, como mostra a **FIG. 1**. Na figura se mostra o instante $t=0$ do lançamento, que é na horizontal. São dados $|\vec{v}_0| = 4,0 \text{ m/s}$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$; tome $\cos 30^\circ = 0,866$; $\sin 30^\circ = 0,5$. Dê as respostas com dois dígitos.



a) Obtenha as componentes do vetor aceleração no sistema cartesiano da **FIG.1**.

$a_x =$
$a_y =$

b) Escreva as condições iniciais do movimento.

Condições iniciais:

c) Obtenha as funções $x(t)$ e $y(t)$ que representam o movimento das sombras x e y , respectivamente, válidas desde $t=0$ até o instante em que o projétil está na iminência de bater no solo.

$x(t) =$	(\quad , \quad)
$y(t) =$	(\quad , \quad)

d) A distância vertical do ponto de lançamento ao solo é de 10 m. Analise o movimento deste projétil usando um sistema de referencia onde o eixo y é vertical e orientado para baixo, e o eixo x é horizontal Use esse sistema de referêcia para determinar quanto tempo demora o projétil para chegar ao solo.

$t_{\text{solo}} =$

e) Quais são as coordenadas de posição do projétil no sistema de referêcia da **FIG.1**, quando ele atinge o solo?

$x_{\text{solo}} =$
$y_{\text{solo}} =$

2ª Questão

Um barco, representado pelo ponto **P**, desliza na superfície da água com velocidade constante, cujas componentes, no sistema de eixos cartesianos da **FIG.2**, são $v_x = 6 \text{ m/s}$ e $v_y = -12 \text{ m/s}$. A partir do instante tomado como $t=0$ começa a soprar um vento que imprime ao barco uma aceleração constante \vec{a} , de módulo $|\vec{a}| = 1,6 \text{ m/s}^2$, que forma um ângulo θ com a direção do eixo **y**. Neste instante o barco se encontra a uma distância de $d=120\text{m}$ da costa. A **FIG.2** mostra a situação física do barco em $t=0$. Sabe-se que $\cos \theta = 0,5$ e $\sin \theta = 0,866$.

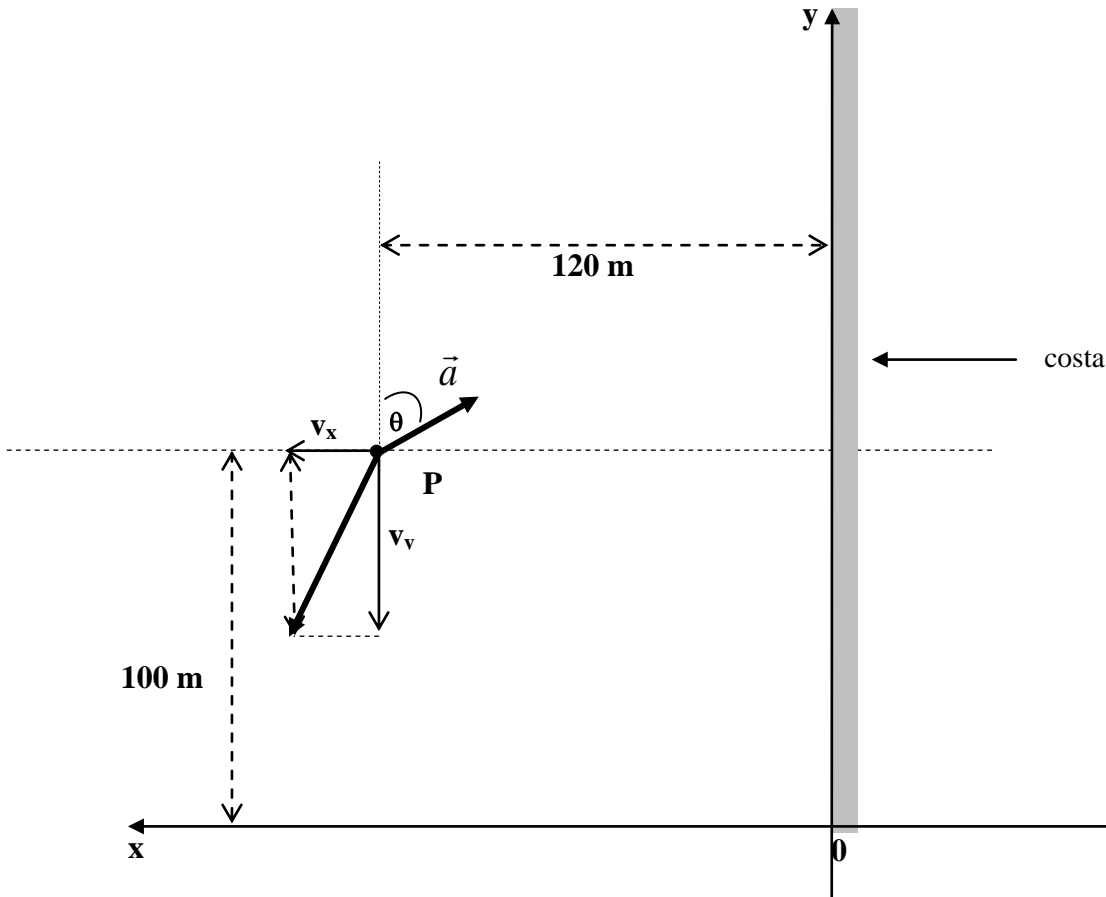


FIG. 2

a) Obtenha as funções $x(t)$ e $y(t)$ que descrevem o movimento das sombras x e y respectivamente, para $t > 0$.

$x(t) =$	()
$y(t) =$	()

b) Calcule t_f , o instante de tempo no qual o barco atinge a costa.

$t_f =$

c) Encontre a coordenada $y(t_f)$ e as velocidades $v_x(t_f)$ e $v_y(t_f)$ do barco, quando ele chega à costa. Na **FIG.2**, marque a posição em que o barco atinge a costa e desenhe o vetor \vec{V}_f . Para a posição use a escala da figura. Para velocidades, use a escala para a qual a componente $v_x(t_f)$ meça 1cm.

$x(t_f) =$	$v_x(t_f) =$
$y(t_f) =$	$v_y(t_f) =$

d) Esboce, na **FIG.2**, a trajetória do barco entre $t=0$ até $t=t_f$. Represente corretamente a inclinação da trajetória em $t=0$ e $t=t_f$. Dê abaixo o valor da tangente de α , menor ângulo entre o vetor velocidade final ($t=t_f$) e a direção do eixo x.

$\text{tg } \alpha =$

3ª Questão

Uma pista circular é usada para teste do movimento de pequenas esferas que são lançadas a partir de um ponto da mesma e que sempre a percorrerão em movimento circular uniforme. A **FIG.3** mostra o sistema de referência cartesiano utilizado para a decomposição do movimento circular. Adote a convenção padrão para a coordenada polar θ . A figura mostra como exemplo a coordenada polar do ponto A. O raio da pista pode ser ajustado a cada lançamento; durante o movimento das esferas o raio mantém-se constante.

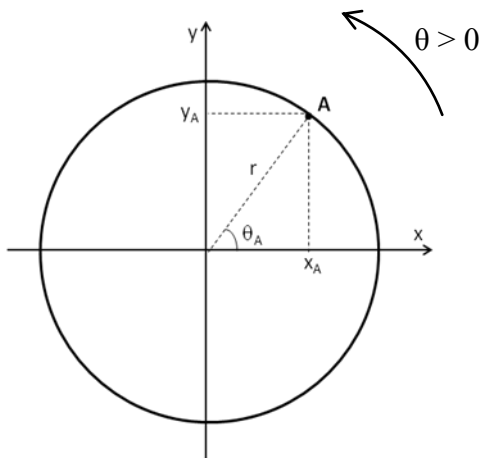


FIG. 3

a) Neste item, considere que o lançamento é a partir do ponto **A** mostrado na **FIG.3**, possuindo coordenadas cartesianas dadas por $(x_A ; y_A) = (2,50 \text{ m} ; 2,50\sqrt{3} \text{ m})$. Uma esfera é injetada na pista a partir de A com velocidade tal que lhe permite completar exatamente 3 voltas em 21,0 s no sentido horário. Calcule o raio r da pista, a coordenada polar θ_A do ponto A, e a função $\theta(t)$ que rege o movimento desta partícula.

$r =$	$\theta_A =$
$\theta(t) =$	()

b) Considere uma segunda esfera cuja função angular seja dada por $\theta(t) = 2\pi/3 + (2\pi/10) t$, (rad, s) (função válida para $t \geq 0$), e que a pista tenha raio r de 4,0 m. Calcule os dois primeiros instantes de tempo, t_1 e t_2 , para os quais o vetor velocidade da partícula é paralelo ao eixo x , e calcule as componentes v_x e v_y da velocidade da partícula no primeiro deles.

$t_1 =$	$t_2 =$
$v_x =$	$v_y =$

c) Duas esferas entram na pista no mesmo ponto e no mesmo instante, a primeira percorrendo-a 5 vezes por segundo e a segunda, 3 vezes por segundo. Quanto tempo elas levam entre cada encontro se elas percorrem a pista: (i) no mesmo sentido; (ii) em sentidos opostos?

No mesmo sentido:
Em sentidos opostos: