PROVA G4 FIS 1021 – 01/07/2008

MECÂNICA NEWTONIANA A

NOME:___GABARITO_______________________ Nº:__________

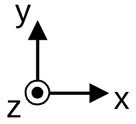
TURMA:_______

QUESTÃO	VALOR	GRAU	REVISÃO
1	3,0		
2	4,0		
3	3,0		
TOTAL	10,0		

Dados:

As letras em negrito são vetores

Sistema de coordenadas



$g = 10{,}0\ m/s^2 = 1000\ cm/s^2$
se $\mathbf{a}=0$, $\mathbf{r}=\mathbf{r_0}+\mathbf{v}t$
$\mathbf{v} - \mathbf{v_0} = \mathbf{a}t$; $\mathbf{r}-\mathbf{r_0} = \mathbf{v_0}\,t + \frac{1}{2}\mathbf{a}t^2$ ($\mathbf{a}$ = constante)
$\mathbf{F_{at}}=\mu\mathbf{N}$
$\Sigma\,\mathbf{F} = m\mathbf{a}$; $F_c = m\,v^2/r$
$K = \frac{1}{2}\,m\,v^2$; $K=\frac{1}{2}\,I\,\omega^2$
$W = \mathbf{F}\,.\,\Delta\mathbf{s}$; $W_{cons} = -\,\Delta U$; $W_{mola} = \frac{1}{2}\,k\,x_i^{\,2} - \frac{1}{2}\,k\,x_f^{\,2}$
$W_{total} = \Delta K$; $\mathbf{p} = m\mathbf{v}$; $\mathbf{F}_{med} = \Delta\mathbf{P}\,/\,\Delta t$; $\Sigma\,\mathbf{F}_{ext} = M\mathbf{a}_{cm}$; $M\mathbf{v}_{cm} = \Sigma\,\mathbf{p}_i$;
$\mathbf{R}_{cm} = \Sigma\,m_i\,\mathbf{r}_i\,/\,\Sigma\,m_i$
Col. elástica: $\mathbf{P}_a = \mathbf{P}_d$ e $K_{1a} + K_{2a} = K_{1d} + K_{2d}$ ou $v_{1a} - v_{2a} = -(v_{1d} - v_{2d})$
$\boldsymbol{\tau}=\mathbf{r}\times\mathbf{F}$, $\mathbf{L}=\mathbf{r}\times\mathbf{p}$
$\mathbf{L}=I\,\boldsymbol{\omega}$, 1 rev/s=2π rad/s

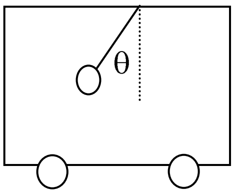
A duração da prova é de 1 hora e 50 minutos.

As respostas sem justificativas não serão computadas.

Esta prova tem 4 folhas, contando com a capa. Confira.

(1ª questão: 3,0 pontos)

a) (1,0) Um pêndulo consiste de uma massa e de uma corda de massa desprezível. A corda está presa ao teto de um vagão ferroviário e atua como acelerômetro. Mostre que a expressão que relaciona a aceleração horizontal *a* do vagão ao ângulo , formado pela corda com a vertical, é $a = g \tan \theta$.

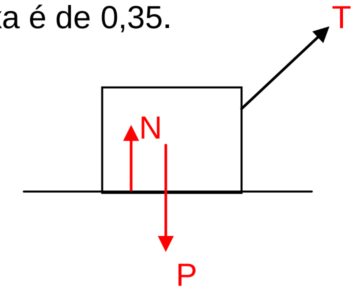


$T\text{sen}\theta = ma$
$T\cos\theta = mg$

$\tan\theta = a/g$

$a = g \tan\theta$

b) (1,0) Um arame se romperá sob trações maiores do que 1220 N. Se o arame for usado para arrastar uma caixa sobre o assoalho, qual é o maior peso que pode ser movido? O arame faz um ângulo de 30° em relação a horizontal e o coeficiente de atrito estático entre a superfície e a caixa é de 0,35.
(sen 30°=0,500 ; cos 30°=0,887)



$T_x - Fat = 0 \rightarrow T\cos 30^o - \mu N = 0 \rightarrow N = T\cos 30^o/\mu$
$N + T_y - P = 0 \rightarrow N + T\text{sen}30^o - P = 0 \rightarrow P = N + T\text{sen}30^o$

$P = T\cos 30^o/\mu + T\,\text{sen}30^o$
$P = 1220 * 0{,}887/0{,}35 + 1220 * 0{,}5$
$P = 3091{,}8 + 610$
$P = 3701{,}8$ N

$\boxed{P = 3702N}$

c) (1,0) Um estudante de peso 680 N, está em uma roda-gigante que gira com velocidade angular constante. Quando o estudante se encontra no ponto mais alto da roda-gigante, seu peso aparente é de 567 N. Qual será o peso aparente do estudante no ponto mais alto se a velocidade da roda-gigante dobrasse?

$P - N = m\,\omega^2\,r$
$680 - 567 = m\,\omega^2\,r$
$m\,\omega^2\,r = 113N$

Se agora $\omega = 2\,\omega_0 \rightarrow \omega^2 = 4\,\omega_0^2$
$P - N = 4\,m\,\omega^2\,r$
$N = P - 4\,m\,\omega^2\,r$
$N = 680 - 4 * 113$
$N = 228N$

$\boxed{P_{aparente} = 228N}$

(2ª questão: 4,0 pontos) Dois corpos unidos de massas m_1=3kg e m_2=2kg se deslocam em um plano horizontal sem atrito com velocidade **V**=8 î m/s. Uma pequena explosão separa os dois corpos. O corpo de massa m_1 se desloca após a explosão com velocidade $\mathbf{V_1}$=(10 î +2 ĵ) m/s e o corpo m_2 com velocidade $\mathbf{V_2}$. Suponha que a explosão ocorre quando os corpos se encontram na origem de um plano cartesiano. (OBS.:As respostas são vetores)

a) (1,0)Qual o vetor velocidade do centro de massa entre as duas massas após a explosão?

V_{cm}=8 î m/s

b)(1,0)Determine o vetor velocidade $\mathbf{V_2}$ do corpo de massa m_2 após a explosão e o vetor impulso sofrido também pelo corpo m_2 devido a explosão.

M**V**=m1**V1**+m2**V2**
5*8**i**=3(10**i**+2**j**)+2**V2**
40**i**=30**i**+6**j**+2**V2**
V2=5**i**-3**j** m/s

J= Δ**P** → **J**=m2(**V2**$_{\mathbf{final}}$-**V2**$_{\mathbf{inicial}}$)

J= 2(5**i**-3**j**-8**i**) → **J**= -6**i**-6**j** kgm/s

$\mathbf{V_2}$=5**i**-3**j** m/s

J=-6**i**-6**j** kgm/s

c)(2,0)No momento da explosão um cronômetro é ligado. Nos primeiros 2 segundos imediatamente após a explosão,o corpo m_1 se desloca livremente onde a resultante das forças que atuam sobre o corpo é nula. Quanto o cronômetro marca t=2s e apenas neste instante, uma força F=4 ĵ N atua sobre o corpo m1. Determine o vetor posição, o vetor torque, o vetor momento linear e o vetor momento angular do corpo m_1 no instante de tempo t=2s com relação à origem.

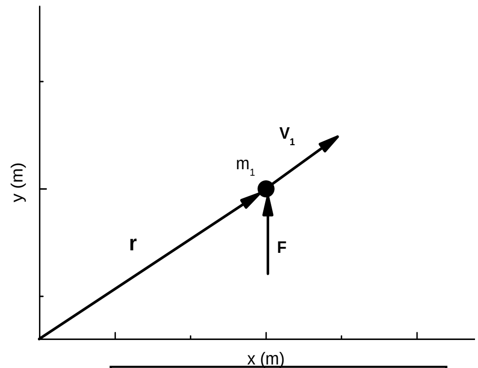
r=ro+V1t
r=0+(10 **î** +2 **ĵ)***2
r=(20 **î** +4 **ĵ) m**

τ=rxF
τ=(20 **î** +4 **ĵ)**x4 **ĵ**

$$\tau=\begin{vmatrix} 20 & 4 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \end{vmatrix} = 80\ \mathbf{k}\ \text{Nm}$$

P=m**V1**
P=3(10**i**+2**j**)
P=30**i**+6**j** N*s

L=0 → **r** na mesma direção de **V**



r=(20 **î** +4 **ĵ) m**

τ=80 **k** Nm

p=30**i**+6**j** N*s

L=0

(3ª questão: 3,0 pontos) Um homem segurando um peso em cada mão, com os braços estendidos, está de pé em uma plataforma sem atrito que gira com velocidade angular de 1,5 rev/s. Nesta posição, o momento de inércia total (plataforma + homem + pesos) é de 6,1 $kg*m^2$. Encolhendo os braços, o homem faz o momento de inércia total decrescer para 2,1 $kg*m^2$.

a) (1,0) Qual é a nova velocidade angular da plataforma?

$I\ \omega = I'\ \omega'$ 1,5rev/s = 9,4 rad/s
6,1 * 9,4 = 2,1 * ω'
ω'=27,3 rad/s

$\boxed{\omega=27,3 \text{ rad/s}}$

b) (1,0) O homem mexe os braços de tal forma que agora a velocidade angular seja de 3,0 rev/s. Qual o novo valor do momento de inércia total?

$I\ \omega = I'\ \omega'$ 3,0rev/s = 18,8 rad/s
6,1 * 9,4=I' * 18,8
I'=3,1 $kg*m^2$

$\boxed{I=3,1\ kg*m^2}$

c) (1,0) Calcule a variação entre energia cinética no item a) e a energia cinética inicial.

$\Delta K = K_f - k_i$
$K = I\ \omega^2/2$
$\Delta K = I\ \omega^2/2 - I'\ \omega'^2/2$
$\Delta K = 2,1*27,3^2/2 - 6,1 * 9,4^2/2$
ΔK =782,3-269,5
ΔK =512,8J

$\boxed{\Delta K = 512,8J}$