



PONTIFÍCIA
UNIVERSIDADE
CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO

PROVA P1 FIS4001

FÍSICA I – 24/4/24

NOME LEGÍVEL: _____

ASSINATURA: _____

MATRÍCULA: _____

TURMA: _____

Questão	Valor	Grau	Revisão
1ª	2,5		
2ª	2,5		
3ª	2,0		
Total	7,0		

FORMULÁRIO

VELOCIDADE E ACELERAÇÃO INSTANTÂNEAS:

$$v(t) = \frac{dx}{dt} \quad a(t) = \frac{dv}{dt}$$

MOVIMENTO COM ACELERAÇÃO CONSTANTE:

$$a(t) = a; \quad v(t) = v_0 + at; \quad x(t) = x_0 + v_0 t + at^2/2$$

$$\text{EQUAÇÃO DE TORRICELLI:} \quad v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$$

$$\text{MOVIMENTO BALÍSTICO (PROJÉTEIS):} \quad \vec{v}_0 = (v_0 \cos\theta_0)\hat{i} + (v_0 \sin\theta_0)\hat{j};$$

$$\begin{cases} x = x_0 + v_x t \\ y = y_0 + v_{0y} t + at^2/2 \end{cases}$$

MOVIMENTO CIRCULAR UNIFORME:

$$\text{PERÍODO:} \quad T = \frac{2\pi R}{v} \quad \text{ACELERAÇÃO CENTRÍPETA (RADIAL):} \quad a_{CENTR} = \frac{v^2}{R}$$

$$2^{\text{a}} \text{ LEI DE NEWTON:} \quad \Sigma \vec{F} = m\vec{a} \quad \rightarrow \quad \begin{cases} \Sigma F_x = ma_x \\ \Sigma F_y = ma_y \end{cases}$$

$$\text{FORÇA DE ATRITO:} \quad f_c = \mu_c N \quad f_E \leq f_E^{\text{máx}} = \mu_E N$$

2ª LEI DE NEWTON EM TRAJETÓRIAS CURVILÍNEAS (MOV. CIRCULAR):

$$\Sigma F_{CENTR} = m a_{CENTR} = m \frac{v^2}{R}$$

Instruções Gerais:

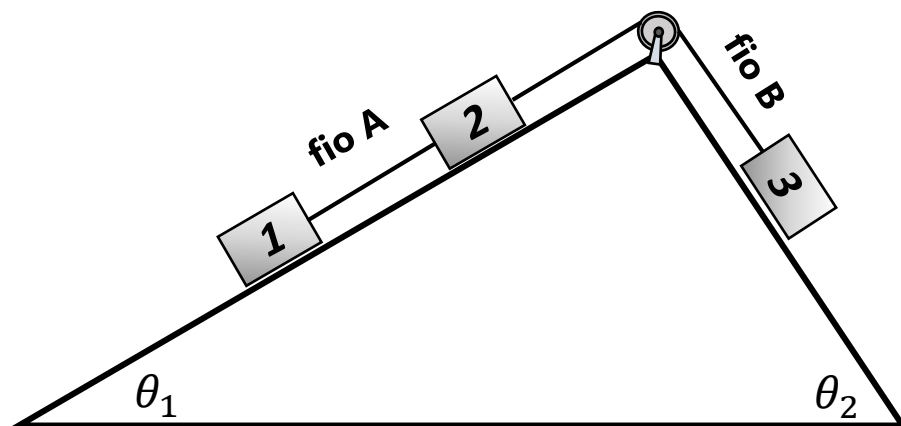
- A duração da prova é de 1h50min.
- A tolerância de entrada é de 30 minutos após o início da prova. Se um aluno terminar a prova em menos de 30min, deverá aguardar em sala antes de entregar a prova e sair de sala.
- A prova deve ser resolvida apenas nas folhas recebidas. Não é permitido destacar as folhas.
- A prova é sem consulta a professores, fiscais ou a qualquer tipo de material. A compreensão dos enunciados faz parte da prova.
- O aluno só poderá realizar a prova e assinar a lista de presença na sua turma/sala.
- O aluno só poderá manter junto a si: lápis, borracha, calculadora, caneta e régua. Caso necessário, o fiscal poderá solicitar ajuda a outro aluno e apenas o fiscal repassará o material emprestado.
- **O celular deverá ser desligado e colocado no envelope fornecido, o qual deverá ser fechado e lacrado.**

Instruções Específicas:

- **Respostas sem justificativa ou cálculos explícitos não serão computadas.**
- ALGARISMOS SIGNIFICATIVOS E NOTAÇÃO CIENTÍFICA: somente serão necessários nas questões ou itens que pedirem expressamente.
- Faça a prova preferencialmente a lápis, com a resposta final a caneta.

ESPAÇO PARA PEDIDO DE REVISÃO APÓS A CORREÇÃO DA PROVA: Solicito revisão da correção da(s) questão(ões): (1) (2) (3) com as justificativas abaixo e compreendo que a revisão pode ter como consequência o aumento, a manutenção ou a redução do grau.

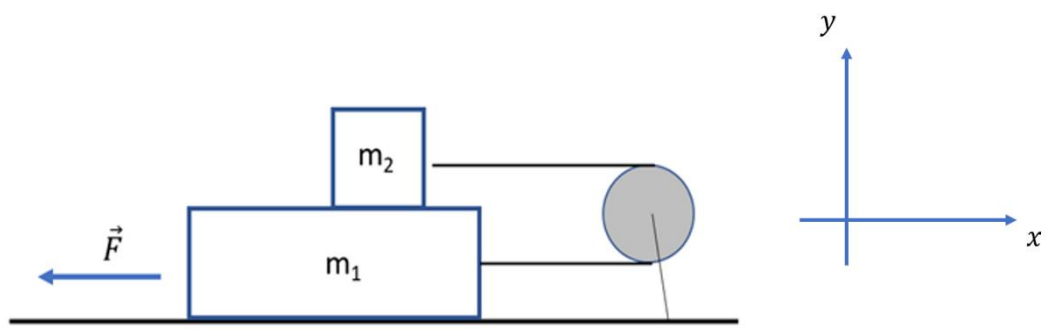
1ª Questão (2,5 pontos) – Considere o sistema da figura: três blocos (massas m_1 , m_2 e m_3) são colocados sobre planos inclinados de ângulos θ_1 e θ_2 com relação à horizontal. O fio A liga o bloco 1 ao 2 e o fio B, passando pela polia, liga o bloco 2 ao 3. Considere $\theta_2 > \theta_1$ e que a massa do bloco 3 é maior que a soma das massas dos blocos 1 e 2. Despreze todos os atritos e considere ideais os fios e a polia. O sistema é liberado a partir do repouso.



- (a) (1,0) Esboce o diagrama de corpo livre para cada bloco (diagrama de forças).
- (b) (0,8) Calcule o módulo a da aceleração dos blocos como uma expressão literal em função da gravidade g , das massas m_1 , m_2 e m_3 e dos ângulos θ_1 e θ_2 .
- (c) (0,7) Considerando $m_1 = 10 \text{ kg}$, $m_2 = 20 \text{ kg}$, $m_3 = 60 \text{ kg}$, $\theta_1 = 30^\circ$, $\theta_2 = 60^\circ$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ e $a = 4,0 \text{ m/s}^2$, calcule os valores das tensões nos fios A e B, respectivamente T_A e T_B .

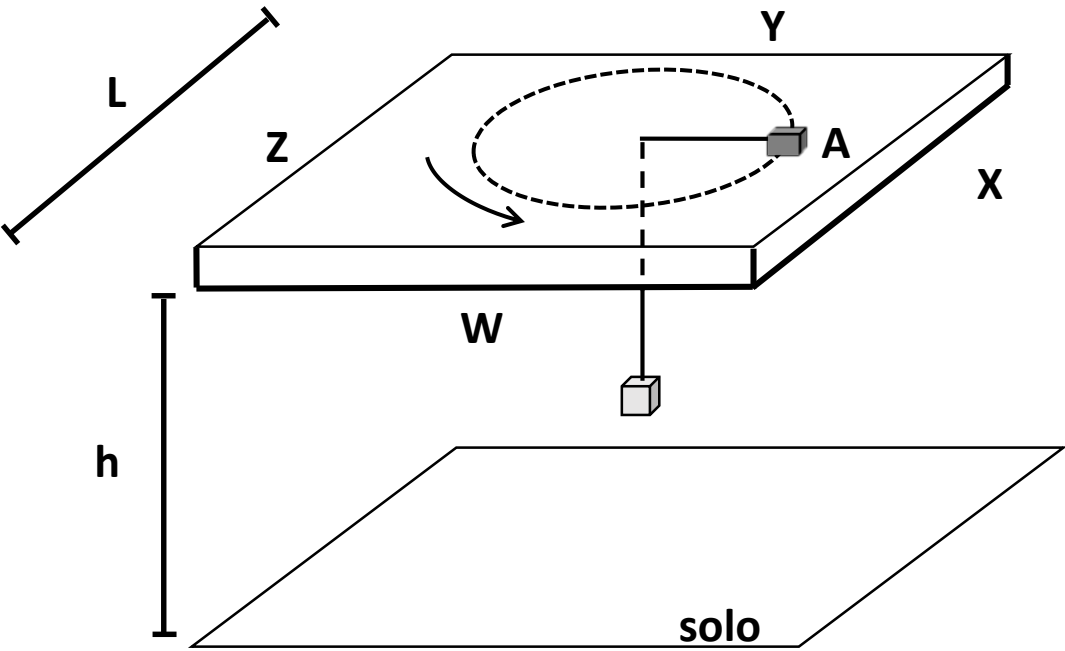
2ª Questão (2,5 pontos) –

A figura abaixo mostra um bloco de massa $m_2 = 2,0 \text{ kg}$ sobre outro bloco de massa $m_1 = 3,0 \text{ kg}$. Os blocos estão presos por um cabo ideal, inextensível, que passa por uma polia também ideal e sem atrito. O atrito cinético entre os blocos é $\mu = 0,2$ e entre o bloco m_1 e o plano o atrito é desprezível. Considerando uma força externa aplicada F de 48 N como mostra a figura e a aceleração da gravidade igual a $g = 10 \text{ m/s}^2$, faça:



- a) o diagrama de corpo livre para os dois blocos;
- b) usando o sistema de coordenadas apresentado na figura, escreva a segunda Lei de Newton para os blocos e identifique que forças atuando no sistema estão relacionadas pela Terceira Lei de Newton.
- c) calcule o módulo, a direção e o sentido da tração atuando no bloco 1.

3ª Questão (2,0 pontos) – Um bloco de massa $m = 0,800 \text{ kg}$ está girando em Movimento Circular Uniforme sobre o tampo de uma mesa horizontal que não oferece atrito (na figura, os pés da mesa não estão mostrados). O bloco mantém seu MCU por ação de uma corda que passa por um orifício no centro da mesa e que está ligada a um contrapeso de massa $M = 1,30 \text{ kg}$. O contrapeso fica suspenso acima do solo apenas por causa da tensão na corda. Adote $g = 10,0 \text{ m/s}^2$.



(0,8) Calcule o raio da trajetória sabendo que o módulo da velocidade do bloco vale $v = 2,55 \text{ m/s}$.

A partir de agora, considere que o bloco vinha descrevendo seu movimento no sentido dado pela seta da figura, ou seja, seu movimento circular era percorrido no sentido das faces da mesa **XYZW-XYZW-XYZW...**, e suponha que a corda seja cortada no instante em que o bloco está passando pelo **ponto A** da figura.

- (b) (0,3) O bloco abandona a mesa por qual de suas faces, **X**, **Y**, **Z** ou **W**? Justifique.
- (c) (0,9) Calcule o tempo que o bloco leva para atingir o solo desde o instante em que a corda foi cortada, sabendo que a altura da mesa vale $h = 1,10 \text{ m}$, que a mesa tem forma quadrada de lado $L = 1,60 \text{ m}$ e que o orifício está exatamente no centro da mesa.

