

## Exame de época normal de Mecânica I

Licenciatura em Engenharia Mecânica, 1º ano.

13-02-2021; Duração: 2 h 30 min.

Sem consulta. Permitido o uso de máquina de calcular

1. Responda, justificando, às seguintes questões, indicando qual a opção correta.

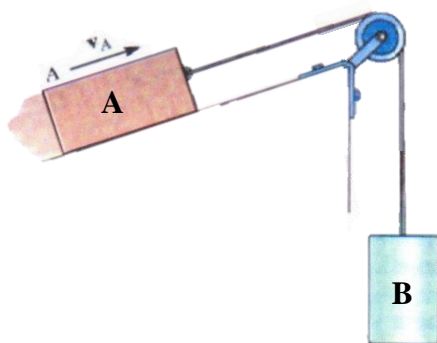
1.1. O prato de um gira-discos roda com movimento uniforme em torno de um eixo vertical. Sobre o prato encontram-se duas moedas. Uma delas junto ao bordo do prato (moeda 1), a outra numa posição situada a meio da distância entre o eixo e o bordo (moeda 2). (1,5 val.)



- A - O valor da velocidade linear das duas moedas é o mesmo.
- B - O valor da velocidade linear da moeda 2 tem valor duplo do da moeda 1.
- C - O valor da aceleração normal das moedas é nulo.
- D - O valor da velocidade linear da moeda 1 é o dobro do da moeda 2.

1.2. Uma força realiza trabalho se e só se: (1,5 val.)

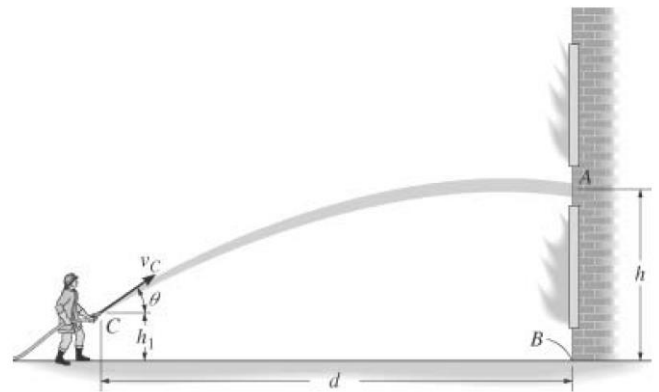
- A - a projeção do vector força sobre o vector deslocamento for nula.
- B - o vector força tiver uma componente segundo a direção do vector deslocamento.
- C - os vectores força e deslocamento forem perpendiculares entre si.
- D - existir vector deslocamento.



2. O bloco A de 400 g de massa encontra-se em repouso sobre uma superfície inclinada  $30^\circ$ . Sob a acção do cilindro B, de massa 800 g, o conjunto move-se, sendo o coeficiente de atrito cinético entre a superfície e o bloco  $\mu_c=0,3$ . Desprezando a massa da roldana e o respectivo atrito, determine:

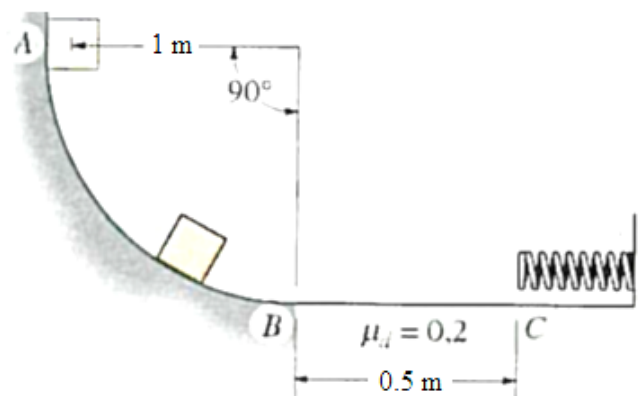
- 2.1. o valor da aceleração do bloco; (2,0 val.)
- 2.2. a distância que o cilindro deve descer para que o bloco, atinja um valor de velocidade de 1,5 m/s; (1,0 val.)
- 2.3. o trabalho da força de atrito; (1,0 val.)
- 2.4. o valor do coeficiente de atrito para o qual o sistema se encontraria em equilíbrio estático na iminência de movimento. Comente o resultado. (1,5 val.)

3. Num combate a um incêndio um bombeiro segura a mangueira de modo a que a agulheta faça um ângulo  $\theta=45^\circ$  com a horizontal e atinja o prédio a uma altura  $h=5,0$  m, tal como mostrado na figura. Sabendo que  $h_1=0,90$  m e  $d=9,0$  m:



- 3.1. Determine a velocidade de saída da água da agulheta,  $v_c$ , (2,0 val.)  
 3.2. Calcule a velocidade e a direção com que a água atinge o prédio. (1,5 val.)  
 3.3. Fruto das condições do incêndio a massa de ar em torno do jacto altera as condições de resistência do ar na direção horizontal. Como consequência a altura a que a água atinge o edifício passa para  $h=4$  m. Calcule a aceleração provocada pela resistência do ar. (2,0 val.)

4. O bloco de 4 kg mostrado na figura é largado no ponto A e desliza ao longo do plano circular liso de raio igual a 1 m até ao ponto B. Em seguida, o bloco desliza ao longo de uma superfície rugosa de 50 cm de comprimento e coeficiente de atrito cinético  $\mu_c= 0,2$  até atingir a mola de constante elástica  $k=1000$  N/m. Determine:



- 4.1. a aceleração normal no ponto B; (1,5 val)  
 4.2. o trabalho da força de atrito; (1,5 val.)  
 4.3. o trabalho da força gravítica ao longo de todo o percurso; (1,0 val.)  
 4.4. a elongação da mola que obriga o bloco a imobilizar-se. (2,0 val.)