



Identificação do Aluno:

Nº \_\_\_\_\_, Nome \_\_\_\_\_

Curso de Engenharia Civil

Exame de Física I

Duração: 2<sup>h</sup>30<sup>min</sup> + 15<sup>min</sup> (tolerância)

8 de Fevereiro de 2007

*Leia com atenção o enunciado. Identifique sempre todos os símbolos que utilizar.*

### Parte Prática

1) O gráfico da figura 1 representa a variação da velocidade com o tempo, de um ponto material com movimento rectilíneo segundo o eixo do X. No instante inicial o ponto material encontra-se na posição  $10\vec{u}_x$  m.

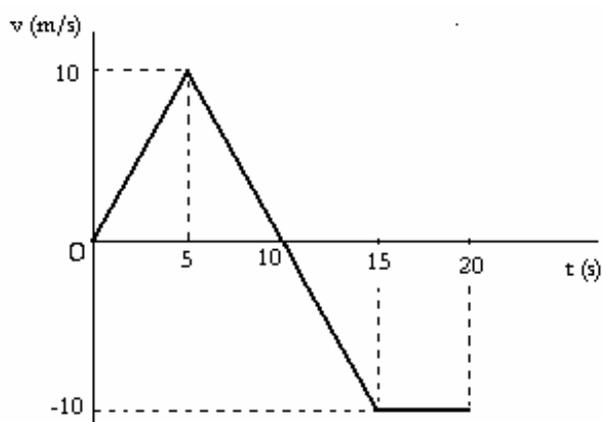


Figura 1

**1a) [1,0 val.]** Determine o vector aceleração e represente graficamente o seu módulo em função do tempo, ao longo de todo o movimento até ao instante 20 s. Classifique o vários tipos de movimento exibidos pelo ponto material.

**1b) [1,0 val.]** Escreva as expressões da lei do movimento do ponto material.

**1c) [1,0 val.]** Calcule o espaço percorrido e o deslocamento ao longo de todo o movimento.

**1d) [1,0 val.]** Diga em que instante esteve o ponto material a maior distância da origem do referencial. Justifique a sua resposta.

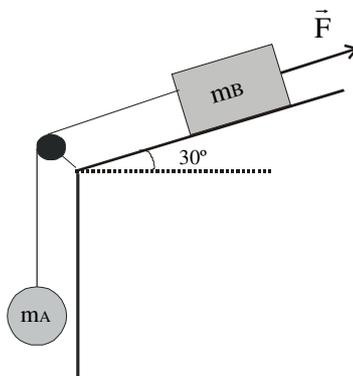


Identificação do Aluno:

Nº \_\_\_\_\_, Nome \_\_\_\_\_

2) Os corpos A e B estão ligados por um fio inextensível e de massa desprezável, como ilustrado na figura 2. O corpo B desliza num plano que faz  $30^\circ$  com o plano horizontal, sendo os coeficientes de atrito estático e cinético iguais a 0,2 e 0,1, respectivamente. Considere a aceleração da gravidade igual a  $9,8 \text{ m/s}^2$ .

Figura 2



Sabemos que  $m_A = 1 \text{ kg}$ ,  $m_B = 3 \text{ kg}$ ;  $F = 45 \text{ N}$  e que a massa da roldana é desprezável.

2a) [1,0 val.] Faça um esquema marcando todas as forças que actuam nos corpos A e B, indicando o corpo que exerce cada uma das forças.

2b) [1,5 val.] Calcule a tensão no fio e a aceleração da massa A.

2c) [2,0 val.] Determine o intervalo de intensidade que a força F pode tomar, para que o sistema permaneça em equilíbrio.



Identificação do Aluno:

Nº \_\_\_\_\_, Nome \_\_\_\_\_

3) Uma mola de constante elástica  $k = 3000 \text{ N/m}$  está comprimida de  $5 \text{ cm}$ . Encostada a esta existe um bloco com  $600 \text{ g}$  de massa, que é impelido ao longo do plano horizontal, onde o coeficiente de atrito cinético é de  $30\%$ . No final do plano horizontal, o corpo sobe um plano inclinado de  $30^\circ$  e de  $2 \text{ m}$  de comprimento, onde não há atrito. Considere a aceleração da gravidade igual a  $9,8 \text{ m/s}^2$ .

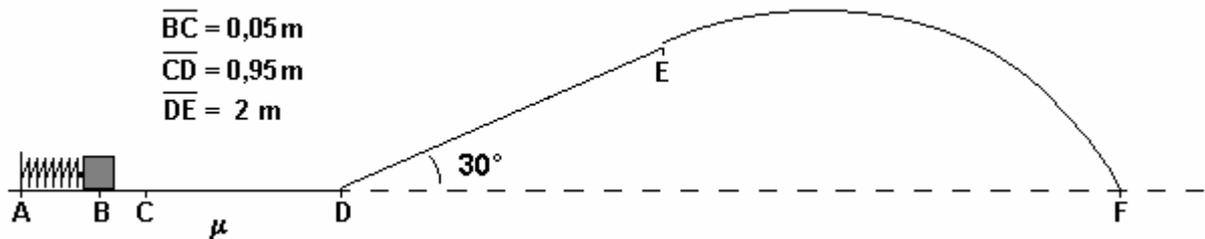


Figura 3

3a) [1,0 val.] Calcule a energia mecânica do bloco no ponto D.

3b) [1,5 val.] Qual a energia cinética do bloco no ponto onde a aceleração tangencial é nula, e o raio de curvatura da trajetória nesse mesmo ponto.

3c) [1,0 val.] Determine a distância entre os pontos B e F.



Identificação do Aluno:

Nº \_\_\_\_\_ , Nome \_\_\_\_\_

4) Uma ponte com  $90\text{ m}$  de comprimento e de  $20.000\text{ kg}$  de massa está apoiada nas extremidades em duas colunas, A e B. Considere a aceleração da gravidade igual a  $9,8\text{ m/s}^2$ .

4a) [1,5 val.] Explícite as equações de equilíbrio do sistema representado na figura 4.

4b) [1,5 val.] Calcule os vectores reacção nas colunas, quando três viaturas estão a atravessar a ponte e se encontram a  $30\text{ m}$ ,  $60\text{ m}$ , e  $80\text{ m}$  de distância da extremidade A, e cujas massas são  $1800\text{ kg}$ ,  $200\text{ kg}$  e  $2400\text{ kg}$ , respectivamente. Considere que todos os corpos do problema são homogéneos.

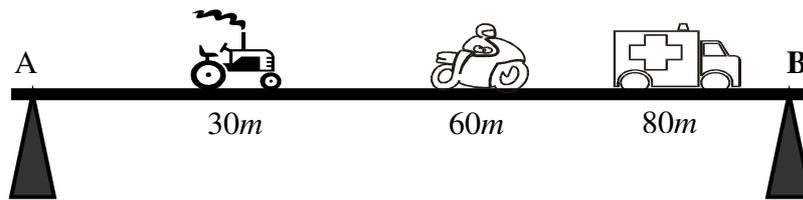


Figura 4



Identificação do Aluno:

Nº \_\_\_\_\_, Nome \_\_\_\_\_

### Parte Teórica

5) [1,5 val.] Diga, justificando, se é verdadeira ou falsa a seguinte afirmação:

*“nos movimentos uniformes o vector velocidade é constante”*

6) [1,5 val.] Dois corpos  $A$  e  $B$  de igual massa são lançados horizontalmente, da mesma altura, com distintas velocidades:  $\vec{v}_A = \vec{v}_0$  e  $\vec{v}_B = \frac{\vec{v}_0}{2}$ . Diga, justificando, qual dos corpos atinge primeiro o solo.

7) [1,0 val.] Indique e justifique duas condições para que exista conservação do momento angular de uma partícula em movimento de rotação.

8) [1,0 val.] Dois corpos rígidos de igual forma, dimensão e massa podem ter diferentes momentos de inércia? Justifique a sua resposta.