

Teste 2

Duração: 90 a 100 min

NOME _____ Turma _____ Número _____

Nos itens de escolha múltipla escreva a letra da única opção que permite obter uma afirmação correta ou responder corretamente à questão colocada.

Nos itens de construção que envolvam cálculos numéricos é obrigatório apresentar todas as etapas de resolução. Junto de cada item, entre parênteses, apresenta-se a respetiva pontuação.

GRUPO I

Observe a Fig. 1: um corpo, redutível a uma partícula, é lançado de uma posição A num plano horizontal, deslocando-se até uma posição B. A partir de B sobe uma rampa, atinge a altura máxima na posição C, descendo depois a rampa. Existe atrito entre o corpo e as superfícies com que contacta em todo o trajeto.



Fig. 1

O gráfico da Fig. 2 representa a componente escalar da velocidade do corpo em função do tempo, para a subida e descida na rampa (trajeto $B \rightarrow C \rightarrow B$), descrita no referencial indicado na Fig. 1.

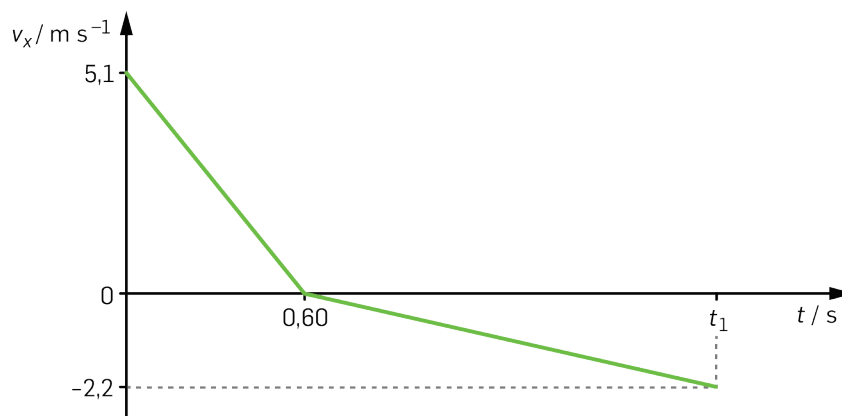


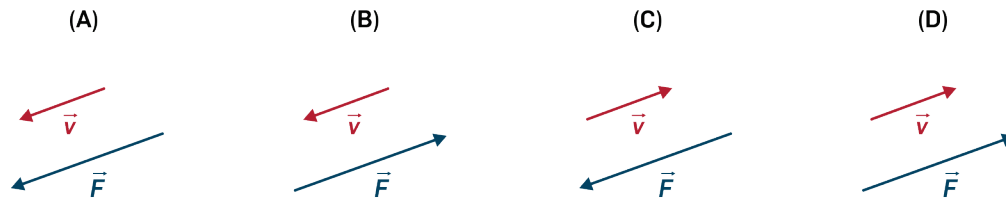
Fig. 2

1. (8p) Entre as posições A e B a intensidade da força de atrito é 40% da intensidade do peso do corpo. Que opção indica o módulo da aceleração deste movimento na unidade SI?

- (A) 10 (B) 0,40 (C) 4 (D) 40

2. Considere o **movimento de B para C**.

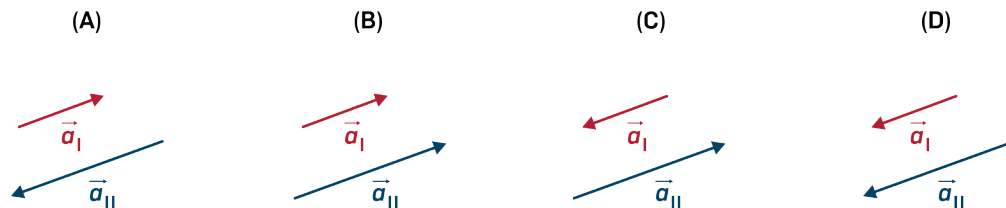
2.1 (8p) Qual das opções pode representar a velocidade do corpo, $\vec{v}$, e a resultante das forças que atuam sobre ele, $\vec{F}$?



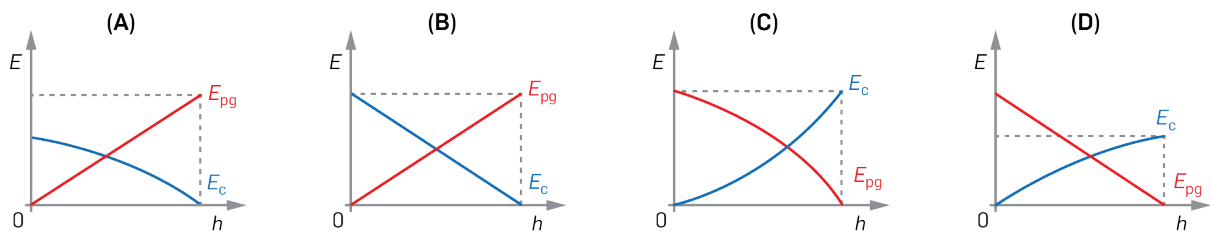
2.2 (14p) A partir da lei do movimento, $x(t)$, descrita no referencial indicado na Fig. 1, determine a posição do corpo após decorrer metade do tempo de subida na rampa. Apresente todas as etapas de resolução.

3. Considere o **movimento de C para B**.

3.1 (8p) Seja $\vec{a}_I$ a aceleração do movimento e $\vec{a}_{II}$ a aceleração que o corpo teria se fosse desprezável a força de atrito. Qual das opções poderá representar estas duas acelerações?



3.2 (8p) Considere o plano horizontal como nível de referência da energia potencial gravítica. Qual das opções pode representar os gráficos da energia cinética, E_c , do corpo e da energia potencial gravítica, E_{pg} , do sistema *corpo + Terra*, em função da altura, h , a que o corpo se encontra do plano horizontal?



4. (14p) Calcule o instante t_1 marcado no gráfico da Fig. 2.

Apresente todas as etapas de resolução.

GRUPO II

Observe a Fig. 3: um bloco de 214,1 g é largado numa rampa, de diferentes posições, atingindo um plano horizontal com velocidades diferentes. Com uma célula fotoelétrica mediu-se indiretamente o módulo dessas velocidades usando-se uma tira ligada ao bloco com 1,10 cm de largura. Mediu-se ainda a distância, d , da célula até à posição em que o bloco se imobilizou.

Com base nos dados experimentais obtidos construiu-se o gráfico do quadrado da velocidade inicial do bloco no plano horizontal em função da distância de travagem (Fig. 4).

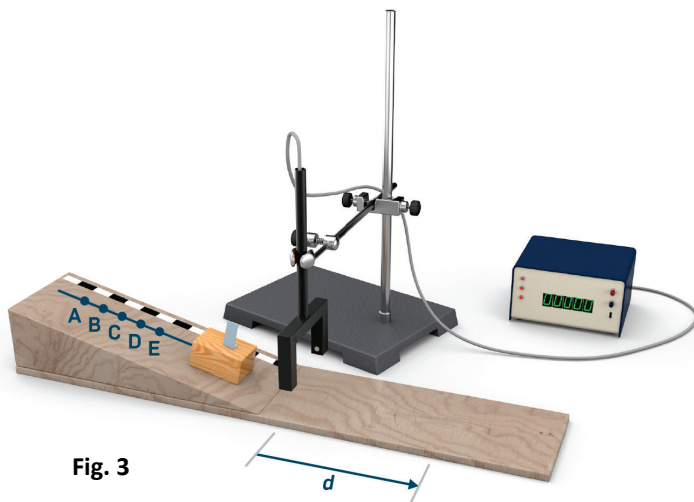


Fig. 3

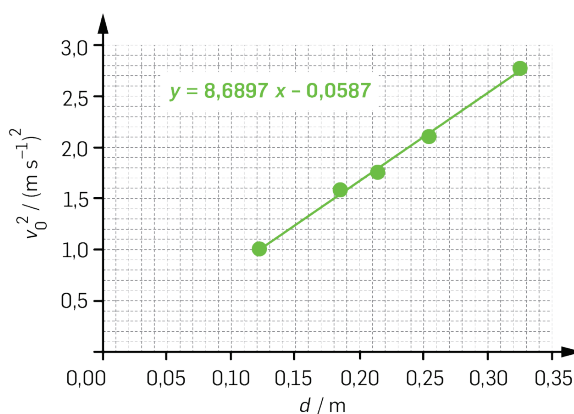


Fig. 4

1. (12p) Determine o intervalo de tempo, em milissegundos, que a tira bloqueou a luz da célula fotoelétrica quando a distância de travagem foi 12 cm.

Apresente todas as etapas de resolução.

2. (12p) Mostre, partindo do teorema da energia cinética e da 2.ª Lei de Newton, que o declive da reta do gráfico é igual ao dobro do módulo da aceleração do movimento.

3. (10p) Determine a intensidade da força de atrito exercida sobre o bloco na travagem.

Apresente todas as etapas de resolução.

GRUPO III

O gráfico da Fig. 5 representa o módulo da velocidade do movimento vertical de um paraquedista em função do tempo. Considere os seguintes intervalos de tempo: $[0, t_1]$, $[t_1, t_2]$, $[t_2, t_3]$ e $[t_3, t_4]$. Indique o(s) intervalo(s) de tempo em que:

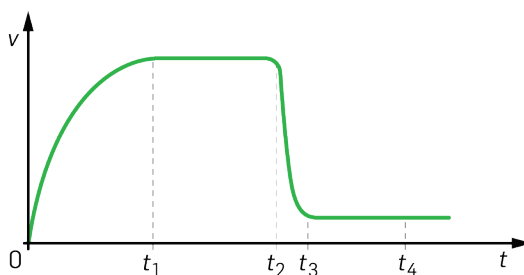


Fig. 5

1. (8p) a intensidade da resistência do ar é igual à intensidade do peso;
2. (8p) a resistência do ar está a diminuir;
3. (8p) a intensidade da resultante das forças está a diminuir.

GRUPO IV

O telescópio espacial *Hubble* descreve órbitas em torno da Terra com movimento praticamente circular e uniforme, de raio 7000 km, levando cerca de 95,47 min numa órbita completa.

1. (8p) Que força mantém o *Hubble* em órbita?
2. (8p) Qual é o efeito da força exercida sobre o satélite na velocidade deste?
3. (10p) Mostre que o *Hubble* se move com velocidade de módulo igual a cerca de 28 000 km/h.
4. (12p) Indique, justificando, se a velocidade do *Hubble* se alteraria se a sua massa duplicasse.

GRUPO V

Numa tina de ondas, a oscilação de um agitador produz ondas na água, de comprimento de onda 4,0 cm, que se propagam à velocidade de $0,40 \text{ m s}^{-1}$. A distância entre as posições máxima e mínima da ponta do agitador é 4,0 cm.

1. (8p) Que distância percorre a onda na água quando a extremidade do agitador completa uma oscilação?
2. (12p) Determine o número de oscilações realizadas pelo oscilador num minuto. Apresente todas as etapas de resolução.
3. (12p) A Fig. 6 mostra o perfil da onda produzida na água, num dado instante.

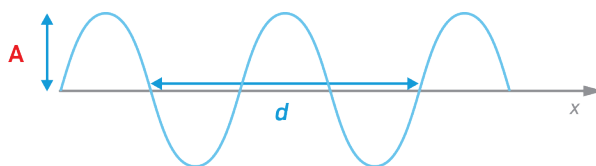


Fig. 6

Indique o valor das distâncias A e d .

4. (12p) Se a frequência de oscilação do agitador duplicasse, indique, justificando, que alteração ocorreria no comprimento de onda da onda produzida na água.