

Teste 2

Duração: 90 a 100 min

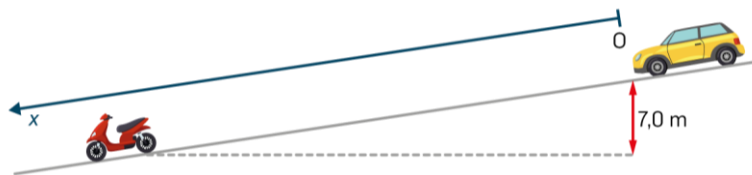
NOME _____ Turma _____ Número _____

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.

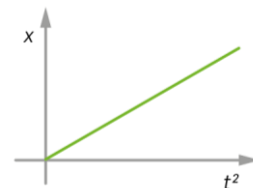
GRUPO I

1. Um carro de 1,0 t encontrava-se estacionado no cimo de uma rampa, como se representa na figura seguinte (que não está à escala), quando, acidentalmente, se destravou. Deslizou ao longo da rampa e, ao fim de percorrer 79 m, colidiu com um motociclo que se encontrava parado.



Considere o movimento do centro de massa do carro.

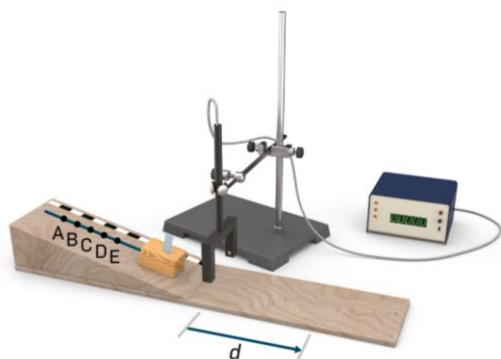
A análise do acidente permitiu determinar que o módulo da velocidade do carro no instante da colisão era $8,0 \text{ m s}^{-1}$ e que o desnível entre as posições inicial e final era 7,0 m. No referencial representado, o movimento do carro, até colidir com o motociclo, é descrito pelo gráfico ao lado.



- 1.1 (10p)** Indique, justificando, o significado físico do declive da reta do gráfico.
- 1.2 (10p)** Determine o tempo que o carro demorou a percorrer os 79 m.
Apresente todas as etapas de resolução.
- 1.3 (8p)** Que opção completa corretamente a frase seguinte?
A força que constitui um par ação-reação com a força normal exercida pela rampa no carro tem uma intensidade ... do que a intensidade da força gravítica que atua no carro e seria tanto ... quanto maior fosse a inclinação da rampa.
- (A) menor ... maior
(B) menor ... menor
(C) maior ... maior
(D) maior ... menor
- 1.4 (12p)** Determine, a partir de considerações energéticas, a intensidade da resultante das forças dissipativas que atuaram no carro na direção do movimento.
Apresente todas as etapas de resolução.

2. (22p) Observe a figura seguinte: um bloco 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. Mediu-se ainda a distância, d , da célula até à posição em que o bloco se imobilizou.

A tabela seguinte mostra as medições efetuadas.



d / cm	$v / \text{m s}^{-1}$
32,5	1,6
25,2	1,4
21,4	1,3
18,6	1,2
12,1	1,0

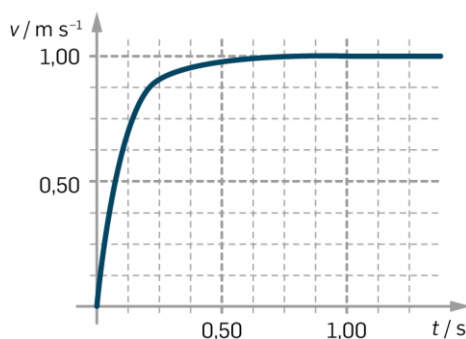
Com base nos dados experimentais construiu-se o gráfico do quadrado da velocidade, v^2 , do bloco, ao chegar ao plano horizontal, em função da distância de travagem, d , nesse plano.

A partir do declive da reta obtida, determine o módulo da aceleração do movimento durante a travagem. Comece por mostrar, partindo do teorema da energia cinética e da Segunda Lei de Newton, que o declive dessa reta é igual ao dobro do módulo da aceleração.

Apresente todas as etapas de resolução.

GRUPO II

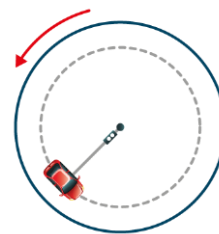
A figura seguinte representa o gráfico do módulo da velocidade, v , de uma gota de água, em queda vertical, em função do tempo de queda, t . Considere que a gota é redutível a uma partícula e que a sua massa é 4,0 mg.



- (8p) Nos primeiros 0,50 s de movimento, está a aumentar...
 - a aceleração e a velocidade da gota.
 - a aceleração da gota e a resultante das forças que sobre ela atuam.
 - a aceleração da gota e a resistência do ar que sobre ela atua.
 - a energia cinética da gota e a resistência do ar que sobre ela atua.
- (10p) Qual é a intensidade da resistência do ar após a gota atingir a velocidade terminal?
- (10p) Que distância percorre a gota, após atingir a velocidade terminal, em 0,60 s?

GRUPO III

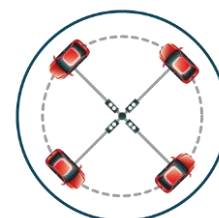
1. A figura representa um carrinho, colocado sobre uma plataforma giratória num plano horizontal, a qual gira com velocidade angular constante, estando o carrinho ligado por um fio ao eixo de rotação. O carrinho, de massa 300 g, descreve uma trajetória circular de raio 35,0 cm, efetuando 120 voltas num minuto.



Considere o carrinho redutível a uma partícula.

- 1.1 (12p)** Indique o módulo da velocidade do carrinho e trace, na figura, o vetor velocidade.

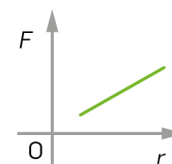
- 1.2 (10p)** Foi registada uma imagem estroboscópica do movimento, obtendo-se a figura ao lado. Indique, em milissegundos, o tempo que decorre entre duas posições sucessivas do carrinho.



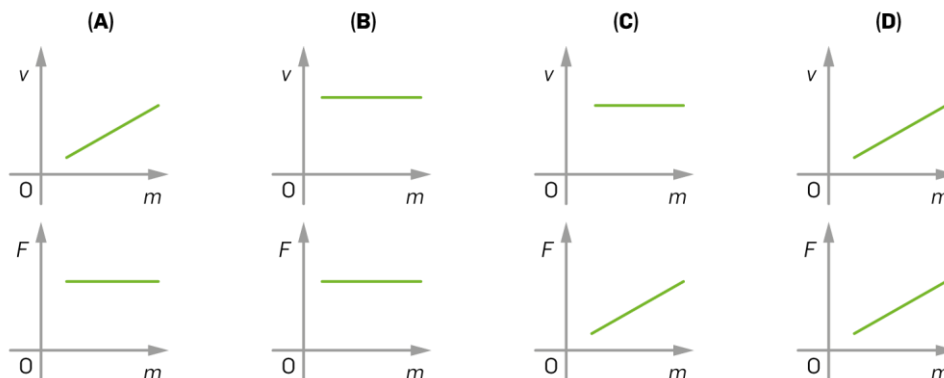
- 1.3 (8p)** A resultante das forças que atuam no carrinho...

- (A) tem a direção da velocidade e altera apenas a direção desta.
- (B) tem a direção da velocidade e altera o seu módulo e direção.
- (C) é perpendicular à velocidade e altera o seu módulo e direção.
- (D) é radial, aponta para o centro da trajetória e altera apenas a direção da velocidade.

- 1.4 (12p)** Variou-se o raio da trajetória do carrinho alterando-se o comprimento do fio. Com um sensor de força ligado ao fio mediu-se a intensidade da resultante das forças. Traçou-se o gráfico da intensidade da resultante das forças, F , em função do raio da trajetória, r . Determine o valor previsto para o declive da reta obtida, na unidade SI. Apresente todas as etapas de resolução.



- 1.5 (8p)** Sobre o carrinho podem colocar-se massas marcadas. Qual das opções traduz como variará o módulo da velocidade, v , do conjunto *carrinho + massas marcadas* e a intensidade da resultante das forças, F , sobre ele, quando se aumenta a massa, m , do conjunto, mantendo o raio da trajetória e a velocidade angular da plataforma?



2. Um satélite está situado a $3,6 \times 10^4$ km de altitude.

Considere os seguintes dados: raio da Terra = $6,4 \times 10^6$ m; massa da Terra = $5,98 \times 10^{24}$ kg.

- 2.1 (8p) Que opção completa corretamente a frase seguinte?

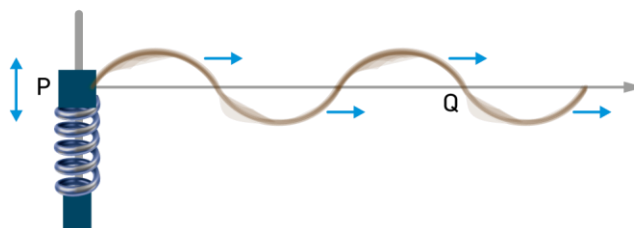
A velocidade orbital do satélite ... da sua massa e o tempo de uma órbita completa do satélite seria ... se orbitasse a uma maior distância da Terra.

- (A) não depende ... maior
- (B) não depende ... menor
- (C) depende ... maior
- (D) depende ... menor

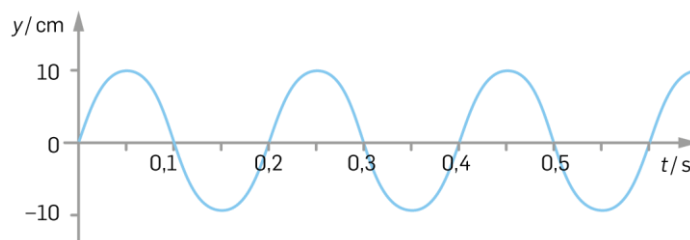
- 2.2 (12p) Prove que o satélite é geoestacionário. Apresente todas as etapas de resolução.

GRUPO IV

Uma corda está presa por uma extremidade a um oscilador P, como mostra a figura. O movimento periódico de P gera uma onda na corda. A distância horizontal entre P e Q é 45 cm.



O movimento vertical do oscilador P é descrito, ao longo do tempo, pelo gráfico seguinte.



1. (10p) Relacione a direção da velocidade da extremidade da corda com a direção de propagação da onda.
2. (10p) Quantas oscilações completas o oscilador P realiza num minuto?
3. (10p) A que distância se propaga a onda na corda durante uma oscilação completa de P?
4. (10p) Que distância percorre o oscilador P em duas oscilações completas?