



FÍSICA GERAL | 21048

Data

21 julho 2022

Critérios de avaliação e cotação

1. $20 \pm 10\%$ da cotação: rigor científico do raciocínio usado, nomeadamente na identificação dos princípios físicos e na colocação do problema em equação.
2. $80 \pm 10\%$ da cotação: rigor dos cálculos efetuados, incluindo a expressão correta dos resultados (os valores numéricos com 2-3 algarismos significativos e unidades adequadas) e a interpretação dos resultados, quando aplicável.
3. É necessário justificar adequadamente todos os cálculos efetuados.
A inobservância deste pressuposto implicará cotação nula.

Instruções

Deve redigir o seu exame na Folha de Resolução disponibilizada no dispositivo Exame.

O nome de ficheiro a submeter deve seguir o formato abaixo:

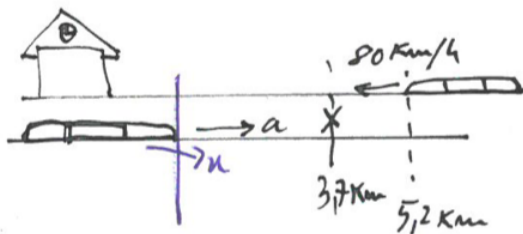
[NºEstudante]_[Nome]_[Apelido]_exame i.e.

1234567_Vitor_Vitoria_exame

JUSTIFIQUE DEVIDAMENTE TODOS OS CÁLCULOS EFETUADOS

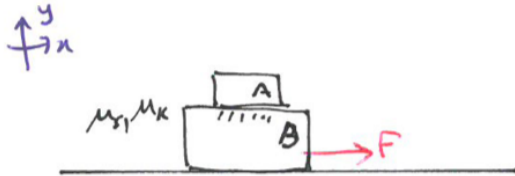
DAS 5 QUESTÕES ABAIXO, RESOLVA 4.

Q1 (5,0 val) Um comboio A arranca de uma estação, mantendo aceleração constante até atingir os 135 km/h, mantendo-se depois a essa velocidade. No instante em que arranca, um outro comboio B, na linha oposta e a 5,2 km de distância, dirige-se para a estação a uma rapidez constante de 80 km/h.



Sabendo que os comboios se cruzam aos 3,7 km, contados a partir da estação, determine a aceleração de B.

Q2 (5,0 val) Dois blocos, A e B, de massas respetivamente 1,2 kg e 5,0 kg, repousam, com A em cima de B. Entre A e B há atrito, de coeficientes estático e cinético 0,80 e 0,55. Entre B e o solo não há atrito.

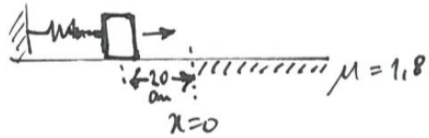


A dada altura A é puxado com força F. Calcule a aceleração de A e B para:

(a) (2,5 val) $F = 30 \text{ N}$.

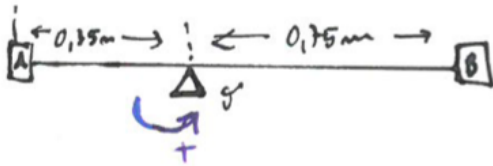
(b) (2,5 val) $F = 60 \text{ N}$.

Q3 (5,0 val) Uma mola horizontal de constante elástica $k = 1200$ N/m tem acoplada uma massa de 250 g. A mola é comprimida de um alongamento de 20,0 cm e largada. Ao passar pelo ponto de equilíbrio, $x = 0$, a massa entra numa zona com atrito de coeficiente 1,80.



Calcule o local onde a massa vai inverter o sentido da sua marcha, ou parar, se for o caso.

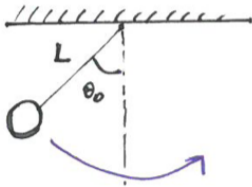
Q4 (5,0 val) Uma barra horizontal de massa desprezável suporta dois blocos, A e B, com respetivamente 2,0 kg e 3,5 kg. A barra bascula sobre um fulcro, estando A a uma distância de 35 cm entre o fulcro e extremidade esquerda e B a 75 cm entre o fulcro e a extremidade direita. A extremidade direita é segura por um fio, que a dada altura se parte.



(a) (1,0 val) Prove que o momento de inércia da barra com os blocos acoplados em torno do fulcro é de $I = 2,214 \text{ kg.m}^2$.

(b) (4,0 val) Calcule a aceleração de A e B imediatamente a seguir ao fio se partir.

Q5 (5,0 val) Um pêndulo gravítico é um sistema constituído por uma massa m , dependurada de um comprimento L , que é deixada oscilar livremente. Na sua versão mais simples o pêndulo move-se apenas segundo um eixo:



O movimento deste pêndulo é dado pela equação diferencial de 2ª ordem

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{L} \sin \theta = 0, \quad \theta: \text{rad}$$

Integre numericamente esta equação diferencial pelo método de Heun para $L = 1,0$ m, ângulo inicial $\theta_0 = \frac{\pi}{4}$ rad, início em repouso e $h = 0,10$ s, para t entre 0 e 4,0 s e comente o resultado. Disponha os resultados numa tabela como a abaixo.

t (s)	θ (rad)	ω (rad/s)	k1 θ	k1 ω	k2 θ	k2 ω
0						
0,1						
0,2						
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
3,9						
4,0						