

Modelação de Sistemas Físicos 2021/2022

Lista suplementar de problemas dirigida aos alunos que não frequentaram o 10º e 11º anos do ensino secundário.

Note:

1. Os problemas realizados devem ser mostrados e discutidos com os docentes no horário de atendimento. Por isso não são apresentadas soluções.
2. Consulte o formulário

Cap. 1 Conversões e unidades

S1.1 Converta 85,0 milhas/hora a km/h

S1.2 Converta 2 polegadas em cm.

S1.3 Converta 35 m/s a km/h.

S1.4 Converta 1200 g a kg.

S1.5 Converta 10 litros a m³.

S1.6 Converta 15 cm² a m³.

S1.7 Converta 1000 W em cv.

S1.8 Converta 150 cv em W.

S1.9 Quanto é $10 \text{ kg} \times 4.5 \text{ m/s}^2$

S1.10 Quanto é $10 \text{ N} \times 4.5 \text{ m}$, nas unidades fundamentais do sistema internacional de unidades?

S1.11 Quanto é $10 \text{ W} \times 1.3 \text{ hora}$, nas unidades fundamentais do sistema internacional de unidades? Qual a sua dimensão física?

S1.12 Quanto é $10 \text{ J}/30 \text{ minutos}$, nas unidades fundamentais do sistema internacional de unidades? Qual a sua dimensão física?

Cap. 2 Movimento a uma dimensão

S2.1 Um carro viaja com movimento uniforme, e o seu movimento segue a lei

$$x(t) = 10 t,$$

em que x e t estão expressos em m e s, respetivamente.

- Qual a sua velocidade?
- Numa hora e meia, quanto percorreu o carro?

S2.2 Um carro viaja com movimento uniforme, e o seu movimento segue a lei

$$x(t) = 10 t,$$

em que x e t estão expressos em m e s, respetivamente.

- Qual o valor da aceleração?
- Qual o valor da velocidade inicial?
- Qual o valor da posição inicial?
- Desenhe num gráfico (à mão) a lei do movimento.

S2.3 Um carro viaja com movimento uniformemente acelerado, e o seu movimento segue a lei

$$x(t) = 4 + 10 t + 4.9 t^2,$$

em que x e t estão expressos em m e s, respetivamente.

- Qual o valor da aceleração?
- Qual o valor da velocidade inicial?
- Qual o valor da posição inicial?
- Desenhe num gráfico (à mão) a lei do movimento.
- Qual a lei da velocidade? Desenhe num gráfico (à mão) a lei da velocidade.

S2.4 Uma bola é disparada verticalmente e viaja com movimento uniformemente acelerado, seguindo a lei

$$y(t) = 4 + 500 t - 4.9 t^2,$$

em que y e t estão expressos em m e s, respetivamente.

- Desenhe num gráfico (à mão) a lei do movimento.
- Qual a posição do objeto nos instantes 20, 40 e 100 s.
- Qual o ponto mais alto da trajetória da bola?
- Qual a distância percorrida entre o início do movimento, quando $t=0$ s, e o instante 100 s?

Formulário: Grandezas físicas e conversões:

$$1 \text{ polegada} = 1 \text{ in} = 0,39370 \text{ m}$$

$$1 \text{ pé} = 1 \text{ ft} = 2,54 \text{ cm}$$

$$1 \text{ milha} =$$

$$1,609344 \text{ km}$$

$$1 \text{ rad} = 57.29578 \text{ graus}$$

$$1 \text{ cv (cavalo – vapor métrico)} = 735,4975 \text{ W}$$

$$1 \text{ hp (cavalo – vapor inglês)} = 745,715 \text{ W}$$

$$M_{\text{Sol}} = M = 1.989 \times 10^{30} \text{ kg}$$

$$1 \text{ AU} = 1.489 \times 10^{11} \text{ m}$$

$$1 \text{ ano} =$$

$$365,24 \text{ dias}$$

$$g = 9,80 \text{ m/s}^2$$

$$G = 6.67408 \times 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg} \cdot \text{s}^2) = 4\pi^2 \text{ AU}^3/(\text{M} \cdot \text{ano}^2)$$

$$R_{\text{Terra}} = 6371 \text{ km}$$

$$\rho_{\text{ar}} = 1.225 \text{ kg/m}^3$$

$$v_{\text{som}} = 340 \text{ m/s}$$

$$c = 299792,458 \text{ km/s} = 2,99792458 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$k_B = 1.380649 \times 10^{-23} \text{ J/K} = 8.61733 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$$

$$\epsilon_0 = 8,854187817 \times 10^{-12} \text{ F/m}$$

$$k_e = 1/4\pi\epsilon_0 = 8,98755188 \times$$

$$10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$$

$$m_e = 9,10938356 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$m_p = 1,67262 \times 10^{-27} \text{ kg} = 1836.151 m_e$$

$$m_n = 1,67493 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$$

$$e = 1,602176208 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$e/c = 5,34428 \times 10^{-28} \text{ C} \cdot \text{m/s}$$

Sistema Internacional de Unidades (SI):

Quantidades básicas

Quantidade	unidade	Símbolo
Comprimento	metro	m
Massa	quilograma	kg
Tempo	segundo	s
Temperatura	kelvin	K
Corrente elétrica	ampere	A

Outras quantidades importantes

Quantidade	unidade	Símbolo
Velocidade	metro/segundo	m/s
Aceleração	metro/segundo ²	m/s ²
Força	kilograma \times metro/segundo ² = newton	N
Energia	kilograma \times metro ² /segundo ² = joule	J
Potência	kilograma \times metro ² /segundo ³ = watt	W