

GABARITO Questões IPhCO

Maio - 2020

IPHCO

Curitiba – Paraná - Brasil

GABARITO Questões IPhCO

Maio - 2020

QUESTÃO 1 – 06/05/2020

knowledge

Carro de corrida – pista plana

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$u = 0,85$$

$$R = 10\text{m}$$

$$F_e = u.m.g, F_c = mv^2/R, F_e = F_c \text{ logo: } v = \sqrt{ugR}$$

$$v = \sqrt{0,85 \times 10 \times 10} = \sqrt{85}$$

$$v = 9,22 \text{ m/s} \quad \text{ou} \quad v = 33,2 \text{ km/h}$$

$$\text{Obs: para } g=9,81 \text{ m/s}^2 \rightarrow v = 9,13 \text{ m/s} \quad \text{ou } v = 32,9 \text{ km/h}$$

DESAFIO extra – Carro de corrida pista inclinada (foram consideradas soluções com e sem atrito)

$$\text{ângulo} = 45 \text{ graus}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

sem atrito

$$v = \sqrt{R.g.\tan\theta}$$

$$v = 10,0 \text{ m/s} \quad \text{ou} \quad v = 36,0 \text{ km/h}$$

$$\text{Obs: para } g=9,81 \text{ m/s}^2 \rightarrow v = 9,90 \text{ m/s} \quad \text{ou } v = 35,7 \text{ km/h}$$

com atrito

$$v_{\text{máx}} = \sqrt{\frac{R.g.(\sin 45^\circ + 0,85.\cos 45^\circ)}{\cos 45^\circ - 0,85.\sin 45^\circ}}$$

$$v = 34,8 \text{ m/s} \quad \text{ou} \quad v = 125 \text{ km/h}$$

$$\text{Obs: para } g=9,81 \text{ m/s}^2 \rightarrow v = 34,4 \text{ m/s} \quad \text{ou } v = 124 \text{ km/h}$$

Tempestade – cálculo de distância

$$v_{som} = 0,34 \text{ km/s}$$

Igreja de Nossa Senhora Vitoriosa

$$n1 = 72$$

Número de Estrelas

$$n2 = 12$$

Data Palindromo (22022022)

$$N3 = 2+2+0+2+2+0+2+2$$

$$N3 = 12$$

Intervalo de tempo entre o trovão e o relâmpago

$$\Delta t = (n1 + n2) / n3 = (72 + 12) / 12 = 84 / 12$$

$$\Delta t = 7 \text{ s}$$

Distância da tempestade à sua casa

$$d = v_{som} \times \Delta t$$

$$d = 0,34 \frac{\text{km}}{\text{s}} \times 7 \text{ s}$$

$$d = 2,38 \text{ km}$$

Explicação da fórmula: a distância d é o espaço percorrido S (luz ou som). De acordo com a definição de velocidade temos:

$$v_{som} = \frac{S}{t_{som}} \quad \text{ou} \quad t_{som} = \frac{S}{v_{som}} \quad \left| \quad v_{luz} = \frac{S}{t_{luz}} \quad \text{ou} \quad t_{luz} = \frac{S}{v_{luz}} \right.$$

Intervalo de tempo Δt entre o raio e o trovão: $\Delta t = t_{som} - t_{luz}$

Substituindo fica:

$$\Delta t = \frac{v_{luz} S - v_{som} S}{v_{som} v_{luz}} \quad \text{ou} \quad \Delta t = S \frac{(v_{luz} - v_{som})}{v_{som} v_{luz}} \quad \text{ou} \quad S = \Delta t \frac{v_{som} v_{luz}}{(v_{luz} - v_{som})}$$

mas $v_{luz} \gg v_{som}$ logo, $(v_{luz} - v_{som}) \cong v_{luz}$

E, portanto, a fórmula para o espaço percorrido S resulta em: $S = \Delta t \frac{v_{som} v_{luz}}{v_{luz}}$

Ou ainda: $S = \Delta t v_{som}$

Altitude no momento da parada

$$h = [n1 * (n2 * n3)]^{**} (1/2)$$

$$h = [4000(\text{vermelha}) * (2(\text{duas}) * 2000(\text{pôr do sol}))^{**} (1/2)$$

$$h = [4000 * 4000]^{**} (1/2)$$

$$h = 4000 \text{ m}$$

Massa das roupas e equipamentos

$$m = (A1 / A2) - A3$$

$$m = (20000(\text{visitantes})) / 100(\text{Gabriel-Michel Paccard})) - 180 (\text{Albert Einstein})$$

$$m = 200 - 180$$

$$m = 20 \text{ kg}$$

Massa da pessoa

$$M = (B * 5) / 2$$

$$M = (31,2 (\text{mod da temperatura}) * 5) / 2$$

$$M = 78 \text{ kg}$$

Trabalho realizado para chegar à altitude h

$$T = (M+m)*g*h - (M+m)*g*h_0 = (M+m) * g * (h - h_0)$$

$$T = (78 + 20) * 10 * (4000 - 0)$$

$$T = 980 * 4000$$

$$T = 3\,920\,000 \text{ J} \quad \text{ou} \quad 3,9 \times 10^6 \text{ J} \quad \text{ou} \quad 3,9 \text{ MJ}$$

DESAFIO extra – Energia liberada na colisão

Altitude da rocha

$$H = N * 1500$$

$$H = 2 (\text{veículos}) * 1500$$

$$H = 3000 \text{ m}$$

Massa da rocha

$$M_{\text{rocha}} = 2 \text{ ton (lado francês)}$$

$$M_{\text{rocha}} = 2000 \text{ kg}$$

Altitude da pessoa no momento da colisão

$$h = 1000 \text{ m (dia começando)}$$

$$E_c = \Delta E_p = M_{\text{rocha}} * g * H - M_{\text{rocha}} * g * h = M_{\text{rocha}} * g * (H - h)$$

$$E_c = 2000 * 10 * (3000 - 1000)$$

$$E_c = 40\,000\,000 \text{ J} \quad \text{ou} \quad 40 \times 10^6 \text{ J} \quad \text{ou} \quad 40 \text{ MJ}$$

QUESTÃO 4 – 15/05/2020

Imagination

Frequência f da onda sonora

$$N = 425 \text{ (Mar)}$$

$$f = 10 * N = 10 * 425$$

$$f = 4250 \text{ Hz}$$

Meio de propagação da onda

Meio $\rightarrow$ 3 (Igreja da Santíssima Trindade)

$$v_{\text{som}} = 3400 \text{ m/s (concreto)}$$

Comprimento de onda L

$$v_{\text{som}} = L * f \rightarrow L = v_{\text{som}} / f$$

$$L = 3400 / 4250$$

$$L = 0,8 \text{ m}$$

DESAFIO extra – A frequência f_{luz} da cor verde

$$\lambda = 500 \text{ nm} = 500 \times 10^{-9} \text{ m} = 5 \times 10^{-7} \text{ m (A Paz esteja contigo)}$$

$$v_{\text{luz}} = \lambda * f_{\text{luz}}$$

$$f_{\text{luz}} = v_{\text{luz}} / \lambda = 3 \times 10^8 / 5 \times 10^{-7} = 0,6 \times 10^{15}$$

$$f_{\text{luz}} = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

QUESTÃO 5 – 20/05/2020

encircles

Altura da lâmpada

$$h = A + B = 0,2(\text{convexa}) + 0,3(\text{branco})$$

$$h = 0,5 \text{ m}$$

Distância da lâmpada ao espelho

$$d = D / C = 0,5(\text{não tem parentesco}) / 2(\text{norte})$$

$$d = 0,25 \text{ m}$$

Charada matemática

lado maior do retângulo

$$\ell_{\text{ma}} = 6$$

lado menor do retângulo

$$l_{me} = 4$$

$$G = l_{ma} + l_{me} = 6 + 4$$

$$G = 10$$

Distância focal

$$f = -E / G = -10(\text{tartaruga}) / 10$$

$$f = -1$$

Distância da imagem ao espelho

$$1/f = 1/d + 1/d'$$

$$-1 = 4 + 1/d'$$

$$-5 = 1/d'$$

$$d' = -1/5$$

$$d' = -0,2$$

Fator de ampliação

$$A = h' / h = -d' / d$$

$$A = 0,2 / 0,25$$

$$A = 0,8 \rightarrow 80\%$$

Altura da imagem

$$h' = h * A = 0,5 * 0,8$$

$$h' = 0,4 \text{ m}$$

DESAFIO extra - O espelho ideal

Pergunta 1 - Comprimento mínimo do espelho

$$L = 4 \text{ ft} = 4 * 0,3048 \text{ m}$$

$$L = 1,2192$$

Pergunta 2 – Posição do homem *versus* comprimento mínimo do espelho

Resp: A posição do homem não afeta o L mínimo.

Fato interessante: quando você vai pendurar um espelho, obviamente não poderá alterar o “tamanho” dele, mas poderá regular a distância até o chão. Existe uma distância certa, para que você possa ver-se de corpo inteiro. Uma vez instalado na parede (respeitando essa distância até o chão) você sempre poderá ver-se por inteiro, não importando quão perto ou longe esteja do espelho.



Velocidade da luz

$$c = 299\,792\,458 \text{ m/s}$$

Tempo transcorrido em Verona

$$\Delta t_{\text{Terra}} = 720 \text{ anos}$$

Janelas em estilo gótico na altura do balcão da Casa de Julietta

$$N = 4$$

Desafio matemático – Gauss

$$A = 5040$$

$$B = 5 + 100 = 105$$

$$C = 48$$

$$R = A + B + C$$

$$R = 5040 + 105 + 48$$

$$R = 5193$$

Número de Pontes

$$P = 3$$

Diferença na velocidade

$$X = (R / P) - 1730$$

$$X = (5193 / 3) - 1730 = 1731 - 1730$$

$$X = 1 \text{ m/s}$$

Velocidade da nave espacial

$$v_{\text{nave}} = c - X$$

$$v_{\text{nave}} = 299\,792\,458 - 1$$

$$v_{\text{nave}} = 299\,792\,457 \text{ m/s}$$

Tempo transcorrido na nave (Romeu e Julieta)

$$\Delta T_{\text{Verona}} = \frac{\Delta T_{\text{nave}}}{\sqrt{1 - \left(\frac{v_{\text{nave}}}{c}\right)^2}}$$

$$\Delta T_{\text{nave}} = \Delta T_{\text{Verona}} \left(\sqrt{1 - \left(\frac{v_{\text{nave}}}{c}\right)^2} \right) \quad \text{onde} \quad \sqrt{1 - \left(\frac{v_{\text{nave}}}{c}\right)^2} = 8,16779161 \times 10^{-5}$$

$$\Delta T_{\text{nave}} = 720 * (8,16779161 \times 10^{-5})$$

$$\Delta T_{\text{nave}} = 0,0588080996 \text{ anos} \quad \text{ou} \quad 21 \text{ dias} + 11 \text{ horas} + 9 \text{ minutos} + 32 \text{ segundos}$$