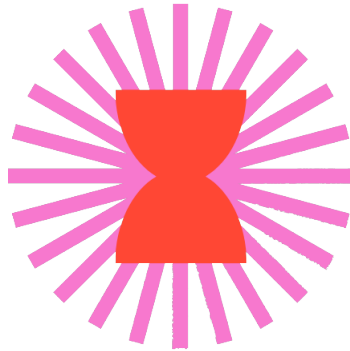




Simulado Teórico - 3^a Fase - Njr

Autores: Inácio Sampaio, Gisela Kassick, Bernardo, Thales, João
Victor Evers, Arthur Gurjão





Simulado da OBF - Ampulheta do Saber

Questão 1. O termo *pace* é muito utilizado entre corredores, que indica em quanto tempo o corredor demorou para correr 1 km. No Rio Grande do Sul, ocorreu uma corrida beneficente de 20 km, três amigos, João, Carlos e José decidiram participar.

- (a) Considerando que na primeira metade da prova (0km - 10km), João, Carlos e José fizeram um *pace* médio de 5:00 minutos, 5:15 minutos e 4:30 minutos, respectivamente. Qual foi a velocidade média de cada atleta em km/h?
- (b) Na segunda metade (10km - 20km), João teve um *pace* médio de 5:00 minutos, Carlos de 4:15 minutos e João de 5:36 minutos. Qual foi a ordem de chegada dos amigos, do primeiro ao último?

Questão 2. Uma partícula está em Movimento Circular Uniforme, formando uma circunferência de raio $r = 20,0$ m, efetuando 3150 voltas em 15 minutos.

- (a) Calcule a frequência do movimento em Hz.
- (b) Calcule o período de movimento em ms. Lembre-se que $\text{ms} = 10^{-3}\text{s}$.

Questão 3. Um ciclista percorre uma estrada reta com uma velocidade constante de $10,0$ m/s. Em determinado ponto, ele percebe que há um semáforo a 400 m de distância que ficará vermelho em 20 segundos. Supondo que o ciclista deseja chegar ao semáforo exatamente quando ele muda para vermelho, por meio de uma aceleração constante. Determine:

- (a) O módulo da aceleração necessária, em m/s^2 , para que o ciclista chegue ao semáforo com velocidade nula, de forma a não ultrapassá-lo.
- (b) O tempo que levará para o ciclista parar se ele começar a desacelerar uniformemente após percorrer 100 metros desde o ponto inicial.

Questão 4. Um trem de 100 metros de comprimento se move com uma velocidade constante de 72 km/h em relação ao solo. Ele se aproxima de um túnel de 500 metros de comprimento. Suponha que o trem mantenha sua velocidade constante durante toda a travessia do túnel.

- (a) Calcule o tempo total necessário para que o trem atravessa completamente o túnel, desde o momento em que a frente do trem entra até o momento em que a parte traseira sai.
- (b) Suponha que o trem comece a desacelerar uniformemente ao entrar no túnel, parando completamente quando sua parte traseira ultrapassa a saída do túnel. Determine a aceleração necessária para que o trem consiga parar exatamente ao final do túnel.

Questão 5. A órbita da Terra ao redor do Sol pode ser aproximada por uma circunferência, com o Sol no centro. A distância média entre a Terra e o Sol é de aproximadamente $1,5 \times 10^8$ km. Sabe-se que a Terra completa uma volta ao redor do Sol em aproximadamente 365 dias (período orbital).

- a) Utilizando a fórmula para o cálculo da circunferência de uma órbita circular, determine o valor da circunferência da órbita da Terra em torno do Sol. (o comprimento da circunferência é $2\pi r$).



Simulado da OBF - Ampulheta do Saber

- b) Calcule a velocidade orbital média da Terra em km/s, considerando o tempo de um ano.
c) Sabendo que a força gravitacional entre dois corpos é dada pela fórmula:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

onde $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ é a constante gravitacional, m_1 é a massa do Sol ($1,989 \times 10^{30} \text{ kg}$), m_2 é a massa da Terra ($5,972 \times 10^{24} \text{ kg}$) e r é a distância média entre a Terra e o Sol, determine a força gravitacional exercida pelo Sol sobre a Terra.

Questão 6. Uma piscina retangular tem dimensões de 20 metros de comprimento, 12 metros de largura e 1,8 metros de profundidade. No momento, ela está cheia até 75% de sua capacidade total.

- a) Calcule o volume total da piscina em metros cúbicos.
b) Sabendo que a densidade da água é $\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$, determine a massa de água presente na piscina, considerando que ela está preenchida com 75% de sua capacidade total.
c) Se uma bomba d'água com vazão de $0,8 \text{ m}^3/\text{min}$ é utilizada para esvaziar a piscina, calcule o tempo necessário para esvaziar completamente a piscina a partir do volume atual de água.

Questão 7. No topo de uma lombada, há um trilho onde um trenzinho desce com velocidade constante de 36 km/h e leva 20 segundos para chegar ao final da rampa. Certa vez, Duzão decidiu descer essa mesma lombada com seu carrinho de rolimã, partindo do repouso no topo da rampa e acelerando uniformemente até a base. Sabemos que, juntos, o carrinho de rolimã e Duzão tem uma massa de 80kg, e que a aceleração da gravidade no local é de 10 m/s^2 . Desconsiderando qualquer força de atrito, calcule o módulo da força F , paralela à rampa, em N, aplicada por Duzão no carrinho de rolimã para que ele consiga chegar à base da lombada exatamente ao mesmo tempo que o trenzinho nas seguintes condições:

- a) Quando a rampa tem uma inclinação de 30° .
b) Quando a rampa tem uma inclinação de 60° .

Dica: Note que Duzão terá que aplicar uma força que resulte em uma aceleração contrária a aceleração da gravidade para que o carrinho chegue ao mesmo tempo.

Questão 8. A temperatura de um objeto pode ser medida em diferentes unidades, entre as quais as mais conhecidas são Fahrenheit, Celsius e Kelvin. Para aprimorar a precisão nos cálculos de variações de temperatura muito pequenas, suponha que um novo sistema de medidas foi criado, denominado "°AMPS". Neste sistema, a temperatura de fusão da água é definida como -5000 °AMPS e a temperatura de ebulição é de 10000 °AMPS . Com base nessas definições, responda:

- a) Qual é a equivalência da variação de 1 °AMPS em K?
b) Qual é a temperatura correspondente a temperatura ambiente (25°C) na escala °AMPS?
c) Agora, vamos dizer que você quer o contrário: um sistema de medida térmica para facilitar os cálculos quando a variação de temperatura é muito grande, denominado "°SPMA". Qual



Simulado da OBF - Ampulheta do Saber

deve ser o ponto de fusão e ebulição desse sistema, sabendo que a temperatura ambiente (25°C) equivale a -10°SMPA , e que a variação por unidade $^{\circ}\text{SMPA}$ equivale a 1250K ?

Dados: $0\text{K} = -273^{\circ}\text{C}$; Ponto de fusão da água = 0°C ; Ponto de ebulição da água = 100°C ; Temperatura ambiente = 25°C .