

NOME: _____

NOTA: **ATIVIDADE AVALIATIVA 2 DE 2 – 3º BIMESTRE****Será considerada apenas esta atividade avaliativa para o bimestre****As próximas 4 questões fazem referência a um conjunto de procedimentos de um mesmo experimento.**1 ponto

1. Uma corda de 15 m de comprimento possui uma massa de 1,65 kg. Determine a densidade linear, no Sistema Internacional, dessa corda.

Note e adote:

A densidade linear μ é dada pela razão entre a massa m e o comprimento L da corda:

$$\mu = \frac{m}{L}$$

No Sistema Internacional a massa é medida em quilograma e o comprimento em metros.

1 ponto

2. Em um dos experimentos realizado em aula, um grupo de estudantes utilizou a corda do exercício 1 esticando-a. Usando um dinamômetro, mediram a tração da corda obtendo um valor de 99 N (onze newtons).

Usando a equação de Taylor, determine a velocidade da onda nesta corda.

Note e adote:

A velocidade de uma onda (v) é dada pela equação de Taylor:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Em que F é a força de tração e μ a densidade linear. Note que no sistema internacional, a velocidade é dada em m/s (metros por segundo), a força F é dada em newtons e a densidade linear μ é dada em quilogramas por metro.

1 ponto

3. Para verificar a validade da equação de Taylor, os alunos mediram o comprimento da corda esticada obtendo um valor de 10,15 m. Como a velocidade da onda é elevada, o estudante que realizou o procedimento gerou um pulso em uma extremidade da corda ao mesmo tempo em que ligou um cronômetro. Mantendo a mão na corda, o aluno foi capaz de contar quantas vezes o pulso atinge a extremidade da corda e retorna ao ponto inicial. Sabendo que quanto maior o tempo medido, melhor a experiência, o estudante conta um total de 13 idas e voltas num total de 9,1 s. Determine o valor experimental da velocidade v_{exp} da onda nesta corda.

Note e adote:

A velocidade experimental de uma onda (v_{exp}), considerando constante, é dada pela distância percorrida D pelo tempo Δt :

$$v_{\text{exp}} = \frac{D}{\Delta t}$$

Observe que se a corda tiver um comprimento esticado d , então para cada ida e volta (pulso gerado em uma extremidade) a distância percorrida por esse pulso será de $2d$.

1 ponto

4. Comparando os resultados da questão 2 e 3, determine o erro do cálculo para a velocidade usando a equação de Taylor.

Note e adote:

O erro E , em porcentagem, entre o valor da velocidade v obtido pela equação de Taylor e a velocidade experimental v_{exp} é dado por:

$$E = \frac{v - v_{\text{exp}}}{v_{\text{exp}}} \times 100$$

As próximas 5 questões fazem referência ao experimento envolvendo o tubo de Rubens.1 ponto

5. No projeto envolvendo o tubo de Rubens, vamos utilizar o gás de cozinha. Não sabemos sua composição exata, então vamos considerar que a sua composição é uma mistura de 65% de propano e 35% de butano.

Calcule a massa molar (MM) do propano (MM_{propano}) e do butano (MM_{butano}).

Note e adote:

A fórmula molecular do propano é C_3H_8 e do butano é C_4H_{10} .

A massa molecular do carbono é 12 g/mol e do hidrogênio é 1 g/mol.

PROFESSOR DANILO

ATIVIDADE AVALIATIVA 3º BIMESTRE

ONDULATÓRIA – ITINERÁRIO – 26/08/2024

1 ponto

6. Determine a massa molar média do gás de cozinha usando os dados da questão anterior.

Note e adore:

Para calcular a massa molar média do gás de cozinha, usamos a seguinte relação:

$$MM_{\text{gás}} = \frac{p_{\text{propano}} \cdot M_{\text{propano}} + p_{\text{butano}} \cdot M_{\text{butano}}}{100}$$

Sendo $MM_{\text{gás}}$ a massa molar média do gás de cozinha, MM_{propano} a massa molar do propano, MM_{butano} a massa molar do butano, p_{propano} a porcentagem (em porcentagem) do gás propano e p_{butano} a porcentagem (em porcentagem) do gás butano.

1 ponto

7. Para calcular a velocidade do som se propagando dentro do tubo de Rubens, vamos preferir trabalhar no sistema internacional. Assim, converta o resultado obtido no exercício anterior para o Sistema Internacional, isso é, para kg/mol.

1 ponto

8. A temperatura do gás dentro do tubo de Rubens for de 17 °C (afinal, o dia de nosso experimento é bem frio). Qual é o valor desta temperatura no Sistema Internacional?

Note e adore:

Para converter a temperatura em °C (graus Célsius) para a escala do Sistema Internacional (K – kelvin) basta somar 273 ao valor da temperatura na escala celsius.

1 ponto

9. Calcule a velocidade do som que se propaga dentro do tubo de Rubens, para as condições das questões de 5 até 8.

Note e adore:

Para determinar a velocidade do som em um gás, utilizamos a relação abaixo:

$$v_{\text{som}} = \sqrt{\frac{\gamma \cdot R \cdot T}{MM}}$$

No Sistema Internacional a constante dos gases

$$R = 8,3 \frac{\text{Pa} \cdot \text{m}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}, \quad T \text{ é a temperatura do gás na escala kelvin}$$

(calculado no exercício 8), MM é a massa molar média do gás (calculada no exercício 7) e γ é conhecido como coeficiente de Poisson.

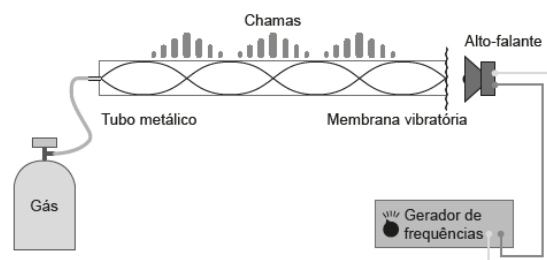
Para a mistura que compõe o gás de cozinha e para as condições do experimento, vamos considerar que $\gamma = 1,1$.

Você pode usar calculadora para obter o valor da velocidade do som dentro do tubo.

No experimento envolvendo o tubo de Rubens, o nó coincide com os picos das chamas, uma vez que no nó a pressão do gás é constante e a vazão do gás é mais uniforme. Assim, a distância entre duas cristas consecutivas corresponde à meio comprimento de onda. Tendo isso em vista, responda a questão a seguir.

1 ponto

10. No experimento do Tubo de Rubens, veda-se uma das extremidades de um longo tubo metálico, deixando espaço apenas para encaixar uma mangueira de gás de cozinha. A outra extremidade do cano é vedada com uma membrana vibratória. Na frente dessa membrana, acopla-se um alto-falante ligado a um gerador de frequências. Na parte superior do cano, realizam-se pequenos furos alinhados e igualmente espaçados, por onde escapa o gás de cozinha, que gera chamas ao ser aceso. Assim, conforme a frequência da nota emitida pelo alto-falante, é possível que a onda sonora gerada, após refletir na outra extremidade, retorne sobre si mesma de maneira construtiva. Isso define uma onda de pressão estacionária, que interfere na vazão do gás e pode ser visualizada pelas diferentes alturas das chamas de cada furo.



Sabe-se que, para determinado valor de pressão e temperatura, a velocidade de propagação do som no gás de cozinha vale, aproximadamente, 220 m/s. A onda emitida pelo alto falante, cuja distância entre dois picos consecutivos de chamas vale 20 cm, determine frequência do som emitido.