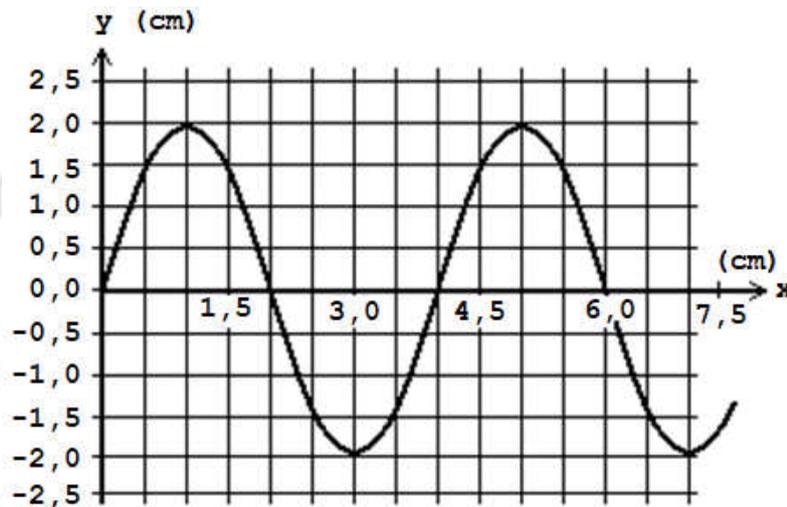


FUVEST 1995 – Segunda fase – Física – (11/01/1995)

Q.01

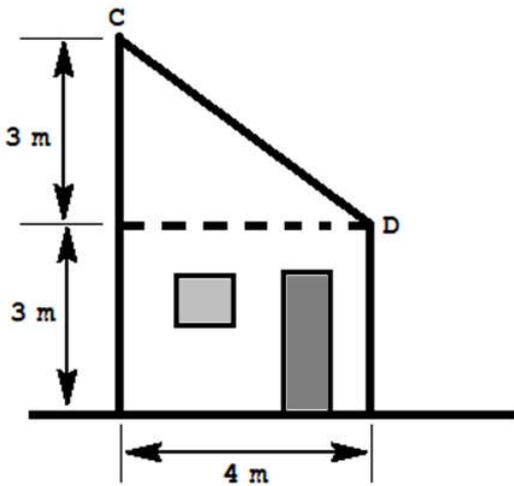
Uma caneta move-se ao longo do eixo  $y$  com um movimento harmônico simples. Ela registra sobre uma fita de papel, que se move com velocidade de 10 cm/s da direita para esquerda, o gráfico representado na figura.



- Determine a função  $y(x)$  que representa a curva mostrada no gráfico.
- Supondo que o instante  $t = 0$  corresponda à passagem da caneta pelo ponto  $x = 0$  e  $y = 0$ , determine a função  $y(t)$  que representa seu movimento.
- Qual a frequência, em hertz, do movimento da caneta?

Q.02

A figura representa um plano inclinado **CD**. Um pequeno corpo é abandonado em **C**, desliza sem atrito pelo plano e cai livremente a partir de **D**, atingindo finalmente o solo. Desprezando a resistência do ar, determine:



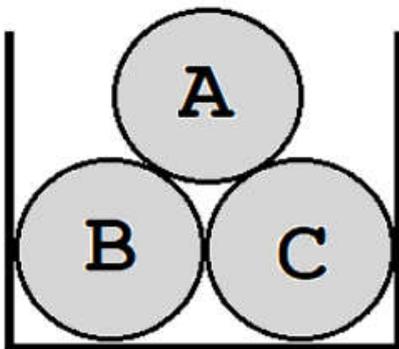
a) O módulo da aceleração 'a' do corpo, no trecho **CD**, em  $\text{m/s}^2$ . Use para a aceleração da gravidade o valor  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

b) O valor do módulo da velocidade do corpo, imediatamente antes dele atingir o solo, em  $\text{m/s}$ .

c) O valor da componente horizontal da velocidade do corpo, imediatamente antes dele atingir o solo, em  $\text{m/s}$ .

Q.03

Três cilindros iguais, **A**, **B** e **C**, cada um com massa **M** e raio **R**, são mantidos empilhados, com seus eixos horizontais, por meio de muretas laterais verticais, como mostra a figura a seguir. Desprezando qualquer efeito de atrito, determine, em função de **M** e **g**:



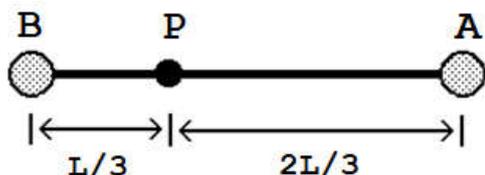
a) O módulo da força  $\vec{F}_{AB}$  que o cilindro **A** exerce sobre o cilindro **B**;

b) O módulo da força  $\vec{F}_{PB}$  que o piso exerce sobre o cilindro **B**;

c) O módulo da força  $\vec{F}_{MC}$  que a mureta exerce sobre o cilindro **C**.

Q.04

Dois pequenos corpos **A** e **B** de massas iguais a **M**, estão presos às extremidades de uma barra rígida, de massa desprezível e de comprimento **L**. O sistema gira livremente sobre um plano horizontal em torno de um pino **P** fixo no plano, como mostra a figura adiante. Despreze qualquer o atrito. O sistema é posto em rotação, sendo  $v_A$  o módulo constante da velocidade do corpo **A**.



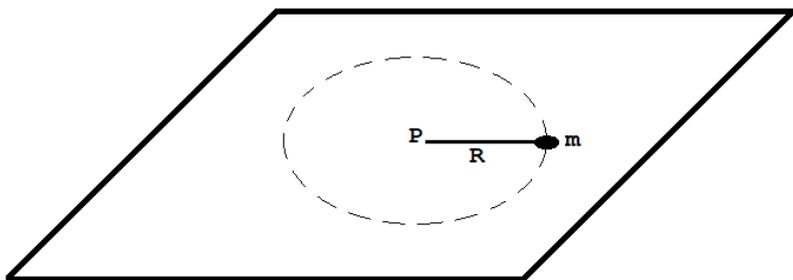
a) Qual o módulo  $v_B$  da velocidade do corpo **B**?

b) Qual o valor da razão entre os módulos das forças resultantes que agem nos corpos **A** e **B**, respectivamente?

c) Determine, em função dos dados do problema, o valor do módulo  $F_P$  da força que o pino **P** exerce sobre a barra.

Q.05

Um corpo de massa **m** está em movimento circular sobre um plano horizontal, preso por uma haste rígida de massa desprezível e comprimento **R**. A outra extremidade da haste está presa a um ponto fixo **P**, como mostra a figura (em perspectiva). O coeficiente de atrito entre o corpo e o plano é  $\mu$ , constante. Num dado instante, o corpo tem velocidade de módulo **v** e direção paralela ao plano e perpendicular à haste.



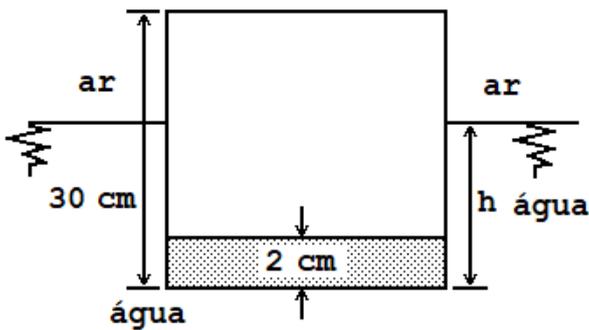
a) Qual deve ser o valor de **v** para que o corpo pare após **2** (duas) voltas completas?

b) Qual o tempo gasto pelo corpo para percorrer a última volta antes de parar?

c) Qual o trabalho realizado pela força de atrito durante a última volta?

Q.06

Um recipiente cilíndrico de eixo vertical tem como fundo uma chapa de **2,0 cm** de espessura, e **1,0 m<sup>2</sup>** de área, feita de material de massa específica igual a **10.000 kg/m<sup>3</sup>**. As paredes laterais são de chapa muito fina, de massa desprezível, e têm **30 cm** de altura, medida a partir da parte inferior da chapa do fundo, como mostra, esquematicamente, a figura. O recipiente está inicialmente vazio e flutua na água mantendo seu eixo vertical. A massa específica da água vale **1.000 kg/m<sup>3</sup>** e a aceleração da gravidade vale **10 m/s<sup>2</sup>**. Despreze os efeitos da densidade do ar.

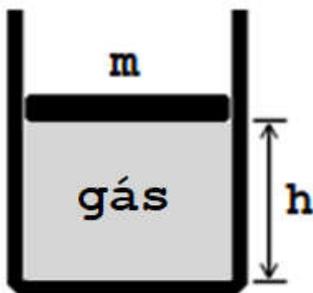


a) Determine a altura **h** da parte do recipiente que permanece imersa na água.

b) Se colocarmos água dentro do recipiente à razão de **1,0 litro/segundo**, depois de quanto tempo o recipiente afundará?

Q.07

A figura mostra o corte transversal de um cilindro de eixo vertical com base de área igual a **500 cm<sup>2</sup>**, vedado em sua parte superior por um êmbolo de massa **m** que pode deslizar sem atrito. O cilindro contém **0,50 mol** de gás que se comporta como ideal. O sistema está em equilíbrio a uma temperatura de **300 K** e a altura **h**, indicada na figura, vale **20 cm**. Adote para a constante dos gases o valor **R = 8,0 J/mol**, para a aceleração da gravidade o valor **10 m/s<sup>2</sup>** e para a pressão atmosférica local o valor **1,00×10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>**. Determine:

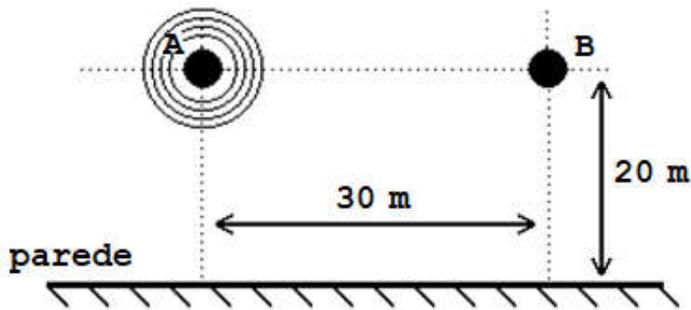


a) A massa do êmbolo em **kg**.

b) Determine o trabalho **W** realizado pelo gás quando sua temperatura é elevada lentamente até **420 K**.

Q.08

Uma fonte sonora em repouso no ponto **A** da figura adiante emite, num gás, ondas esféricas de frequência 50 Hz e comprimento de onda 6,0 m, que se refletem em uma parede rígida. Considere o ponto **B** da figura e as ondas que se propagam entre **A** e **B** diretamente (sem reflexão) e refletindo-se na parede. Determine:



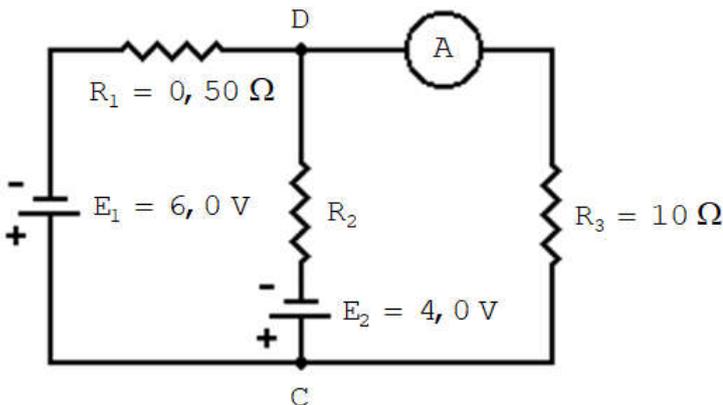
a) A velocidade de propagação dessas ondas.

b) A diferença entre os tempos de propagação das duas ondas entre os pontos **A** e **B**.

c) A diferença de fase entre as duas ondas no ponto **B**, medida em radianos.

Q.09

Considere o circuito representado esquematicamente na figura. O amperímetro ideal **A** indica a passagem de uma corrente de 0,50 A. Os valores das resistências dos resistores **R<sub>1</sub>** e **R<sub>3</sub>** e das forças eletromotrizes **E<sub>1</sub>** e **E<sub>2</sub>** dos geradores ideais estão indicados na figura. O valor do resistor **R<sub>2</sub>** não é conhecido. Determine:

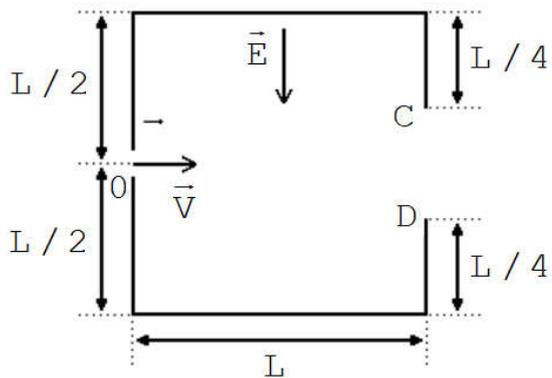


a) O valor da diferença de potencial entre os pontos **C** e **D**.

b) A potência fornecida pelo gerador **E<sub>1</sub>**.

Q.10

A figura mostra, num plano vertical, uma região de seção quadrada, de lado  $L$ , onde existe um campo elétrico de módulo  $E$ , vertical e apontando para baixo. Uma partícula de massa  $m$  e carga  $q$ , positiva, penetra no interior dessa região através do orifício  $O$ , com velocidade horizontal, de módulo  $v$ . Despreze os efeitos da gravidade.



a) Qual o valor mínimo de  $v$  para que a partícula saia da região através da janela  $CD$  mostrada na figura?

b) Introduz-se na região considerada um campo magnético  $\vec{B}$  (indução magnética) com direção perpendicular à folha de papel. Qual devem ser o módulo e o sentido de  $\vec{B}$  para que a partícula com velocidade  $v$  se mova em linha reta nesta região?

PARA O

VESTIBULAR