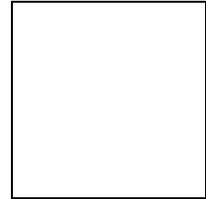




MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA MINAS GERAIS  
CAMPUS SANTA LUZIA

**EDITAL 144/2014**  
**CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS**

**PROVA ESCRITA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**  
**Data: 07/12/2014**  
**CARGO/ÁREA: 814 / Física, conteúdos afins e projetos - Santa Luzia**



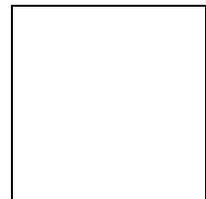
**Só abra quando autorizado.**  
**Duração da Prova: 04:00 horas improrrogáveis**  
**A PROVA DEVERÁ SER RESOLVIDA À TINTA AZUL OU PRETA**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA MINAS GERAIS  
CAMPUS SANTA LUZIA

**EDITAL 144/2014**  
**CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS**

**PROVA ESCRITA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**  
**Data: 07/12/2014**  
**CARGO/ÁREA: 814 / Física, conteúdos afins e projetos - Santa Luzia**



**Nome do candidato:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**Nº de inscrição:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**RG**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**CPF**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**Assinatura:** \_\_\_\_\_



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA MINAS GERAIS  
CAMPUS SANTA LUZIA**

**CARGO: Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**

**ÁREA: Física, conteúdos afins e projetos**

**DATA: 07 de dezembro de 2014**

**Número de questões: 10 / Número de páginas: 24**

**Instruções:**

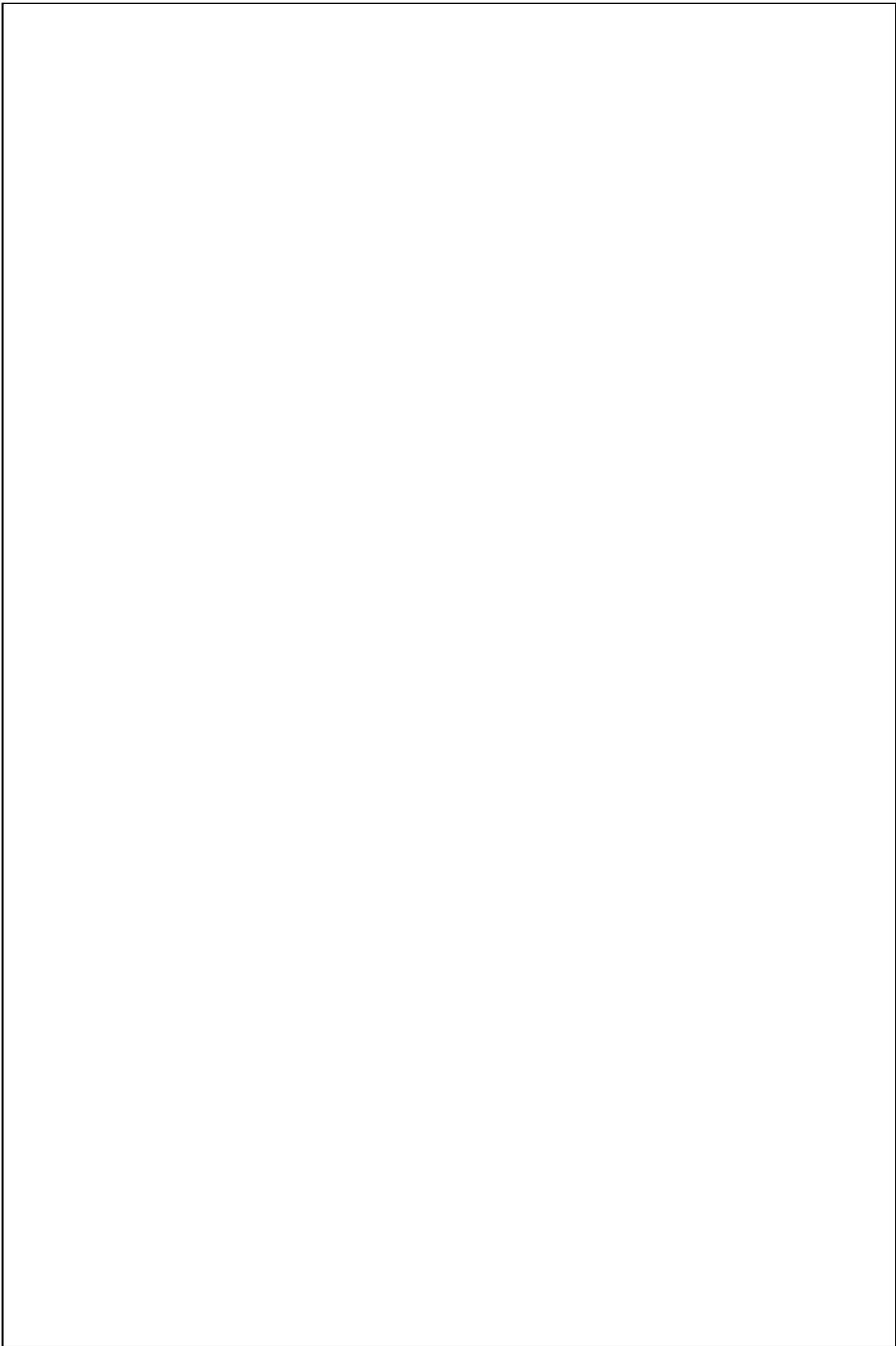
- Todas as questões devem ser resolvidas apenas com caneta esferográfica azul ou preta;
- As seis últimas folhas desta prova serão destinadas a rascunho, não poderão ser destacadas e não serão corrigidas em hipótese alguma;
- Utilize apenas o espaço reservado para a resolução de cada questão;
- Confira se a prova contém 10 (dez) questões e possui 24 (vinte e quatro) páginas. Caso esteja faltando alguma página solicite sua substituição do caderno de provas ao fiscal.

## VALORES DE CONSTANTES E GRANDEZAS FÍSICAS

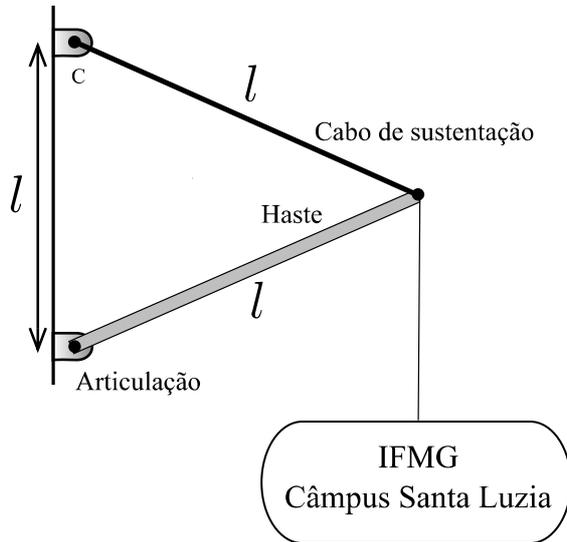
|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| - aceleração da gravidade           | $g = 10 \text{ m/s}^2$   |
| - calor específico da água          | $c = 1,0 \text{ cal/(g } ^\circ\text{C)} = 4,2 \times 10^3 \text{ J/(kg } ^\circ\text{C)}$ |
| - carga do elétron (em módulo)      | $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$  |
| - constante da lei de Coulomb       | $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$   |
| - constante de Avogadro             | $N_A = 6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  |
| - constante de gravitação universal | $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$  |
| - constante de Planck               | $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J s}$  |
| - constante universal dos gases     | $R = 8,3 \text{ J/(mol K)}$  |
| - densidade da água                 | $d = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$   |
| - índice de refração do ar          | $n_{\text{ar}} = 1,0$  |
| - massa do elétron                  | $m_{\text{elétron}} = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$                                      |
| - massa do próton                   | $m_{\text{próton}} = 1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}$                                       |
| - pressão atmosférica               | $p_{\text{atm}} = 1,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$   |
| - velocidade da luz no vácuo        | $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$  |
| - velocidade do som no ar           | $V_{\text{som}} = 340 \text{ m/s}$   |

**Questão 1** – O Câmpus Santa Luzia recebeu um móvel de massa igual a 45,0 kg que se encontra em repouso sobre um piso horizontal, no hall de entrada do prédio. Para colocar este móvel em seu devido lugar, um funcionário o puxa exercendo sobre o mesmo uma força horizontal que aumenta gradativamente. Sabendo que os coeficientes de atrito estático e cinético entre o móvel e o piso são, respectivamente, 0,71 e 0,47 determine:

- a) a força que o funcionário deve aplicar ao móvel para que o mesmo comece a se movimentar;
- b) de quanto o funcionário deve reduzir a força aplicada, em relação à força necessária para iniciar o movimento, para que o móvel continue se movendo com velocidade constante e igual a 25,0 m/s.

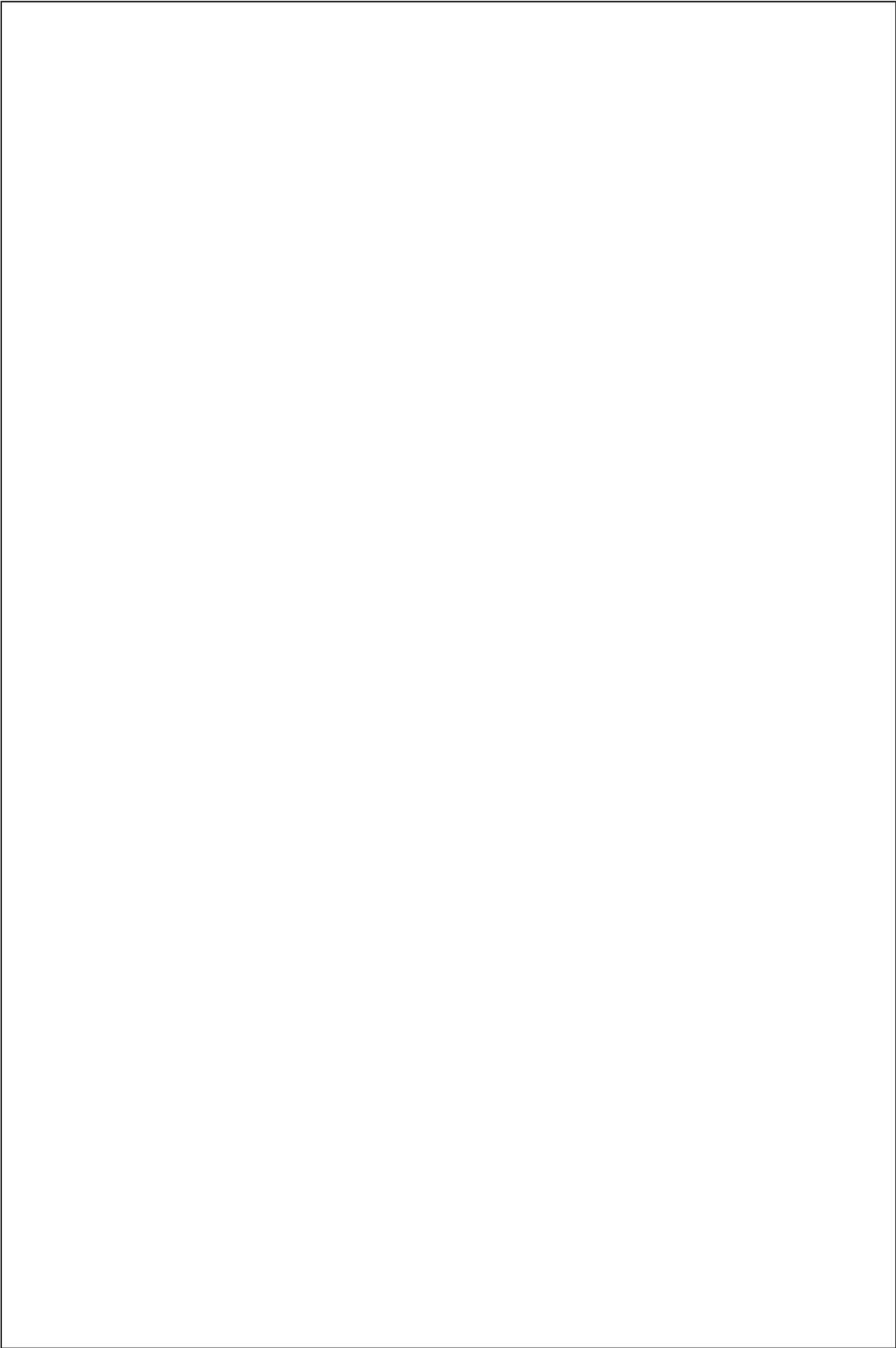


**Questão 2** – A figura abaixo ilustra a estrutura necessária para fixar um letreiro na entrada do Câmpus Santa Luzia do IFMG. A haste que sustenta o letreiro é articulada no ponto indicado, possui um comprimento  $l = 1,5$  m, pesa 200 N e é mantida, na posição mostrada, pelo cabo de sustentação, inextensível e de massa desprezível, também de comprimento  $l = 1,5$  m. O letreiro pesa 400 N. A distância entre o ponto C e a articulação é também  $l = 1,5$  m, como ilustra a figura.



Determine:

- A tração no cabo de sustentação.
- A força de reação na articulação.

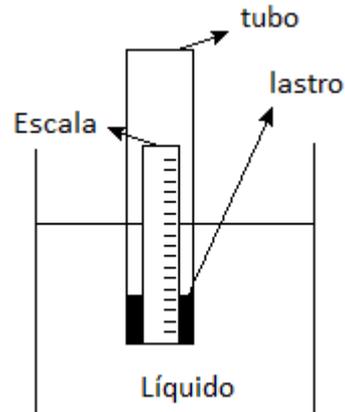


**Questão 3** – Em uma demonstração, o professor Alberto solta um pêndulo, considerado ideal, de massa  $m$  e comprimento  $L$ , de uma posição que forma  $53^\circ$  com a vertical e demonstra seu funcionamento discutindo as forças envolvidas. Considerando o momento em que o pêndulo passa a formando um ângulo de  $37^\circ$  com a horizontal, determine, em função do comprimento  $L$ , da massa  $m$  e da gravidade local  $g$ , as acelerações:

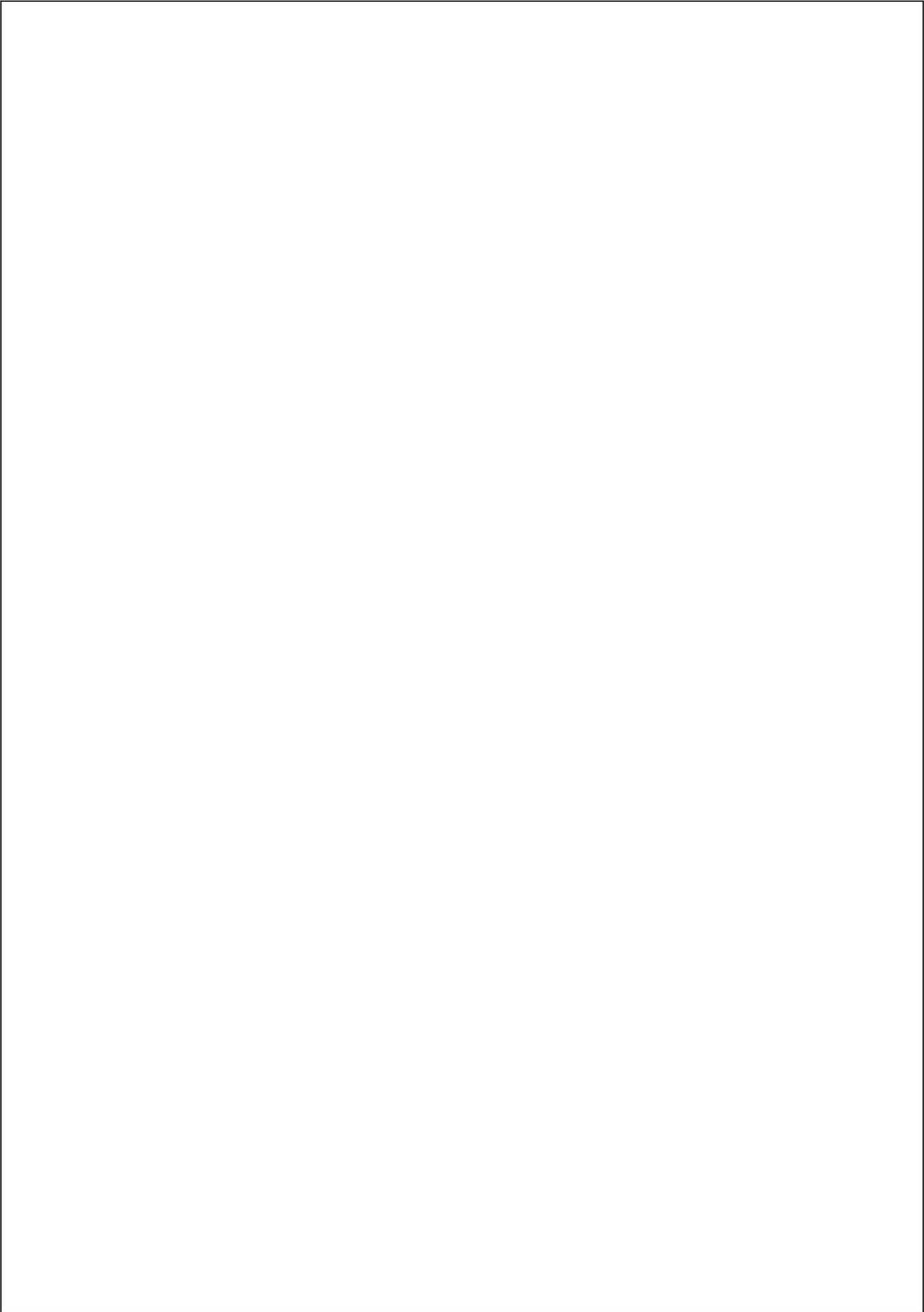
- a) centrípeta do pêndulo;
- b) tangencial do pêndulo.

(Dados:  $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$  e  $\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0,8$ )

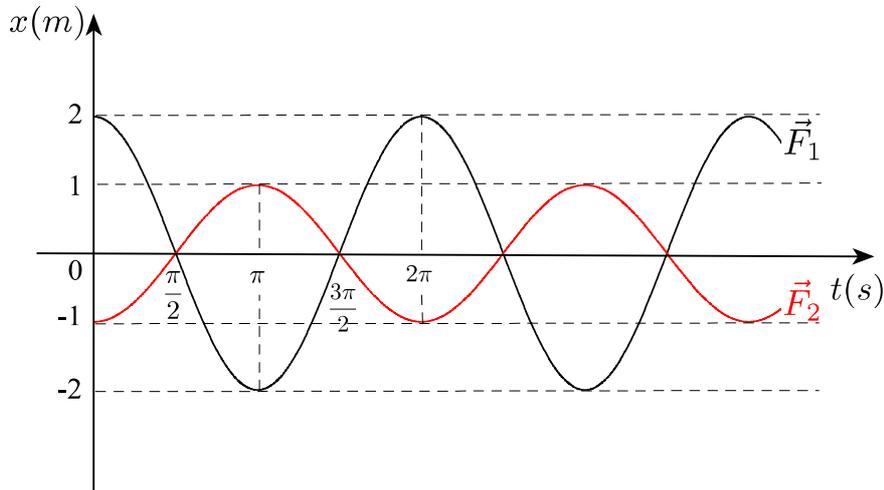
**Questão 4** – Um densímetro pode ser facilmente construído com um pedaço de tubo plástico oco com as extremidades tampadas e um pequeno lastro, para que ele fique na vertical. Uma régua pode ser usada para se construir uma escala na parede do tubo. A figura ilustra a situação.



Considere que o tubo é cilíndrico com área de seção reta de  $4,0 \text{ cm}^2$ , e comprimento de  $20,0 \text{ cm}$ . Quando imerso em água, de densidade  $1,00 \text{ g/cm}^3$ , ele fica com  $8,0 \text{ cm}$  do tubo fora do líquido. Determine a altura do tubo que fica fora do líquido quando imerso em álcool, cuja densidade vale  $0,70 \text{ g/cm}^3$ .



**Questão 5** – Duas forças harmônicas, atuando na mesma direção, agem sobre uma partícula. Ao se analisar, separadamente, a ação de cada força, obtém-se os gráficos abaixo:



Em relação ao movimento resultante, determine:

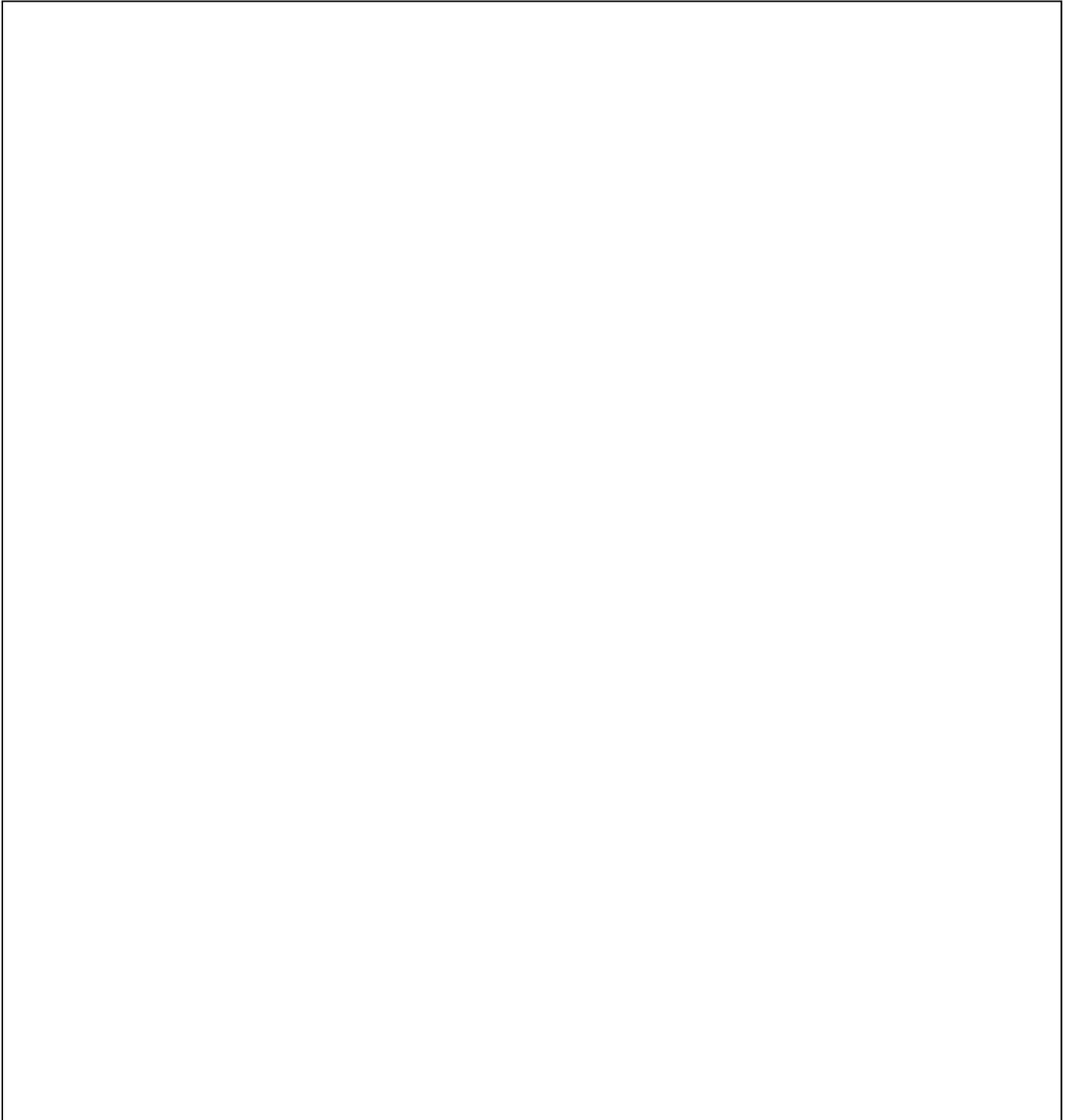
- A equação do deslocamento como função do tempo para cada força, separadamente.
- A diferença de fase entre os movimentos.
- A equação do deslocamento resultante como função do tempo.
- O gráfico deslocamento *versus* tempo do movimento resultante, indicando o período e a amplitude.

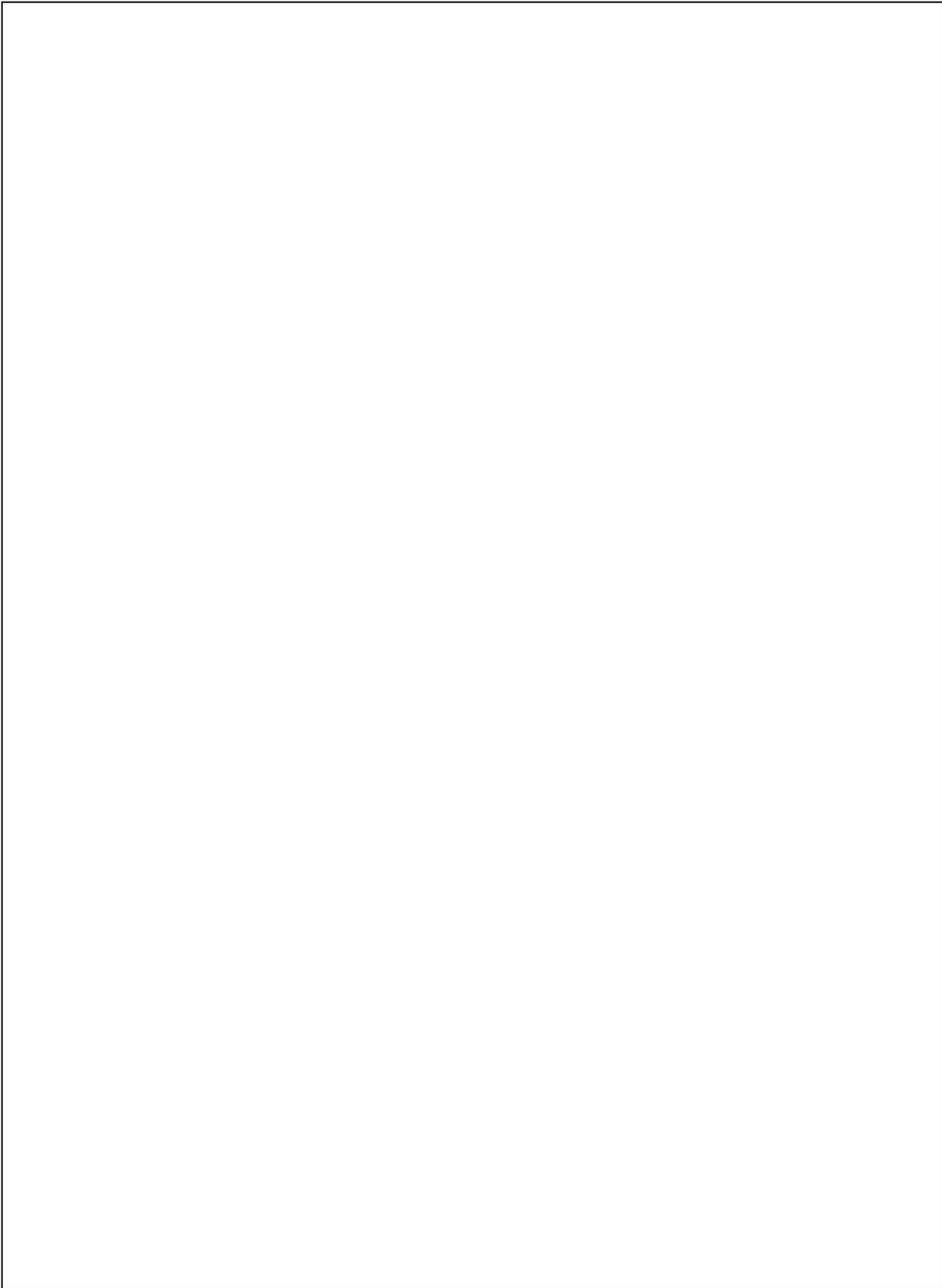


**Questão 6** – Nos aquecedores solares residenciais, a radiação solar é absorvida pela água que circula pelos tubos do coletor localizado no telhado. A água da tubulação é aquecida pela radiação que penetra no coletor através de uma camada transparente e é bombeada para um reservatório de armazenamento. Supondo que a eficiência do coletor seja de 20%, determine a área de coleta necessária para elevar em 20°C a temperatura de 200 litros de água contidos no reservatório, em 1 hora, admitindo que a intensidade da radiação solar incidente seja de 700 W/m<sup>2</sup>.

**Questão 7** – Máquina térmica é um dispositivo que, através de um processo reversível, retira energia de um reservatório térmico e utiliza parte dessa energia para realizar trabalho, sendo a energia restante cedida a outro reservatório térmico. O físico e engenheiro militar Nicolas Léonard Sadi Carnot propôs, em 1824, um ciclo térmico – hoje conhecido como Ciclo de Carnot –, que proporciona às máquinas térmicas um rendimento máximo, quando operadas entre as mesmas fontes de calor.

- a) Quais as transformações térmicas que constituem o ciclo em questão?
- b) Desenhe o gráfico pressão *versus* volume para esse ciclo. (c) Determine o rendimento desse ciclo.





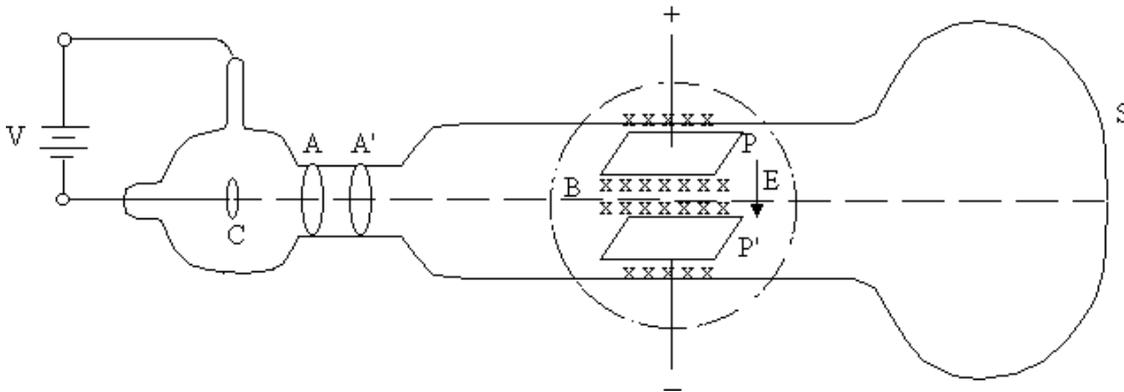
**Questão 8** – Duas lentes delgadas, uma convergente e outra divergente estão separadas por uma distância de 8,0 cm. A distância entre o ponto focal e alente é, para cada uma das lentes, de 4,0 cm. Um pequeno objeto é colocado a 3,0 cm da lente convergente, sobre o eixo central comum às duas lentes. Determine a distância entre a lente divergente e a imagem do objeto formada pela lente convergente.

**Questão 9** – Na instalação elétrica de uma residência, será utilizado um fio de níquel-cobre. Este tipo de fio é composto de um núcleo cilíndrico de níquel maciço envolto por uma casca cilíndrica de cobre. Considere um pedaço de cabo de 20,0 m de comprimento no qual o núcleo maciço de níquel tem 10,0 cm de diâmetro e está envolto por uma casca cilíndrica de cobre de com 10,0 cm de diâmetro interno e 20,0 cm de diâmetro externo. Sabendo que a resistividade do níquel vale  $7,8 \times 10^{-3} \Omega \text{ m}$  determine:

a) a resistência do cabo;

b) a resistividade equivalente do cabo, considerando o mesmo como um único material.

**Questão 10** – A razão carga/massa ( $e/m$ ) do elétron foi medida experimentalmente pela primeira vez por J. J. Thomson no *Cavendish Laboratory*, em *Cambridge*, Inglaterra. Esta experiência confirmou que o elétron é uma partícula elementar com carga convencionalizada como negativa e possuindo massa bem definida. O experimento utilizado por Thomson está esquematizado na figura a seguir.



Créditos: [http://fisica.ufpr.br/LE/roteiros/carga\\_massa\\_el.html](http://fisica.ufpr.br/LE/roteiros/carga_massa_el.html) em 26/11/14

A figura representa um tubo com gás a baixa pressão onde um catodo  $C$  emite elétrons, de carga  $e$  e massa  $m$ , que são acelerados pelos anodos  $A$  e  $A'$  em direção a um capacitor de placas paralelas ( $P$  e  $P'$ ) com uma campo elétrico  $E$ , que se encontra em uma região de campo magnético  $B$  perpendicular a  $E$ , indo de encontro a uma tela fluorescente  $S$ .

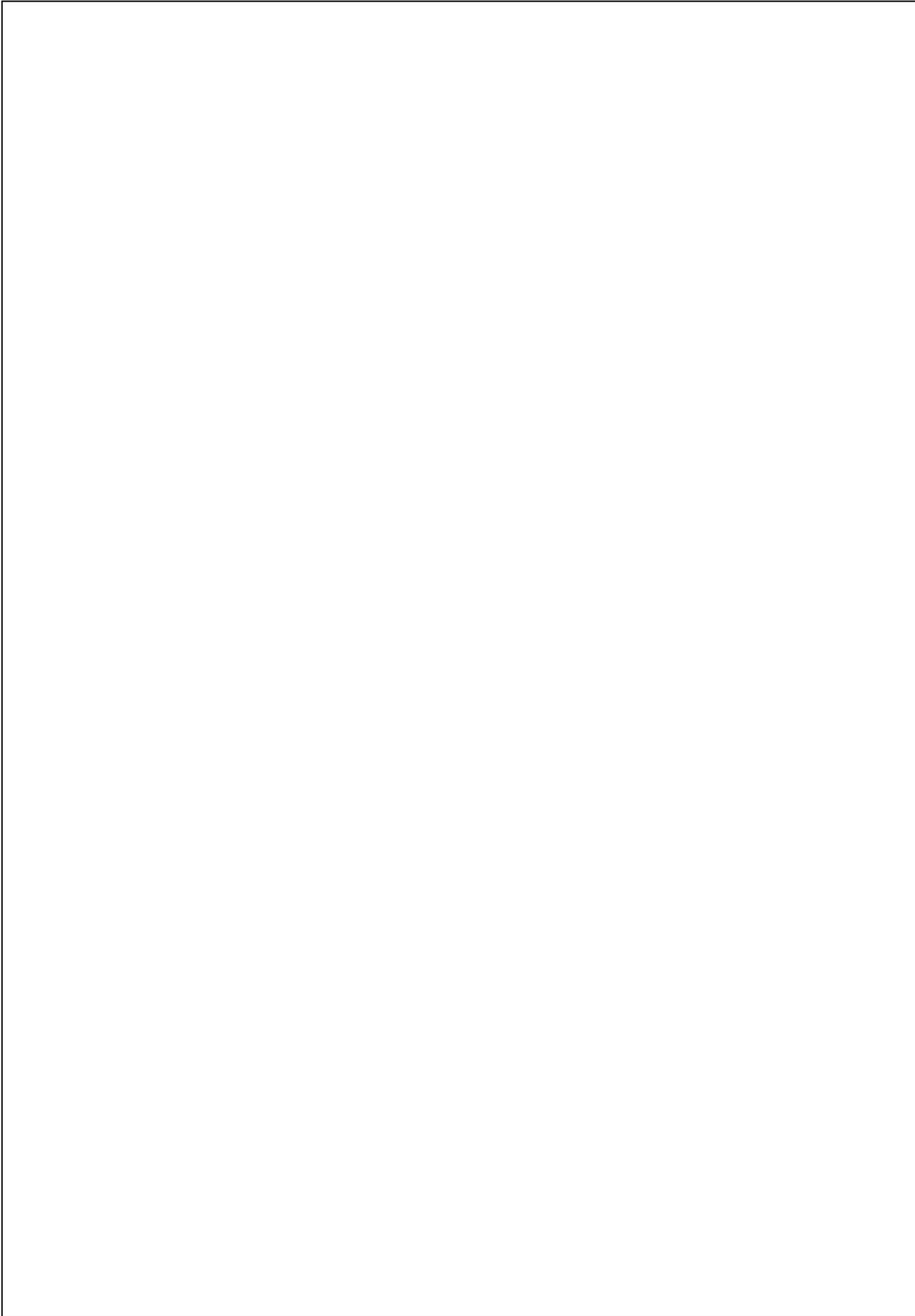
Para responder as perguntas abaixo considere que os campos magnético e elétrico na região pontilhada são constantes e despreze os efeitos gravitacionais.

(I) Sabendo que placas  $P$  e  $P'$  do capacitor possuem um comprimento  $X$  e que a velocidade dos elétrons não sofre nenhuma alteração entre elas, determine:

- a velocidade dos elétrons em função de  $E$  e  $B$ ;
- o tempo  $t$  que os elétrons precisam para atravessar o capacitor.

(II) Considerando que o campo  $B$  foi desligado e que os elétrons possuem um deslocamento vertical  $Y$  ao sair do capacitor, calcule:

- a aceleração vertical do elétron, em função de  $e$ ,  $m$  e  $E$ ;
- a razão  $e/m$  em função de  $E$ ,  $B$ ,  $X$  e  $Y$ .



RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO