



Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2013/1sem

Nome do Candidato:
R.G.:
Data:
Assinatura:

Indique a área de concentração de interesse (em ordem decrescente de preferência):

[Aeronaves/Dinâmica de Máquinas e Sistemas/Manufatura/Materiais/Projeto Mecânico/Térmica e Fluidos]

1-
2-
3-

Instruções

- 1) O exame consta de 20 questões, sendo que o candidato deve escolher 10 questões para resolver. No caso de o candidato resolver um número maior de questões, serão consideradas as 10 primeiras;
- 2) Todas as questões tem o mesmo valor (1,0 ponto para cada questão);
- 3) A resolução das questões deve estar no espaço reservado a elas, podendo ser utilizado o verso da página, caso necessário;
- 4) A resposta final das questões deve ser colocada no quadro destinado a elas (abaixo do enunciado);
- 5) Não é permitida a consulta a qualquer tipo de material;
- 6) O uso de calculadoras eletrônicas simples (não-programáveis) é permitido;
- 7) Todas as folhas devem ser identificadas com nome completo;
- 8) A duração do exame é de 3 horas.

Para uso exclusivo dos examinadores							
NOTAS INDIVIDUAIS NAS QUESTÕES							
Q1		Q6		Q11		Q16	
Q2		Q7		Q12		Q17	
Q3		Q8		Q13		Q18	
Q4		Q9		Q14		Q19	
Q5		Q10		Q15		Q20	
							NOTA FINAL
							<input type="text"/>

Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

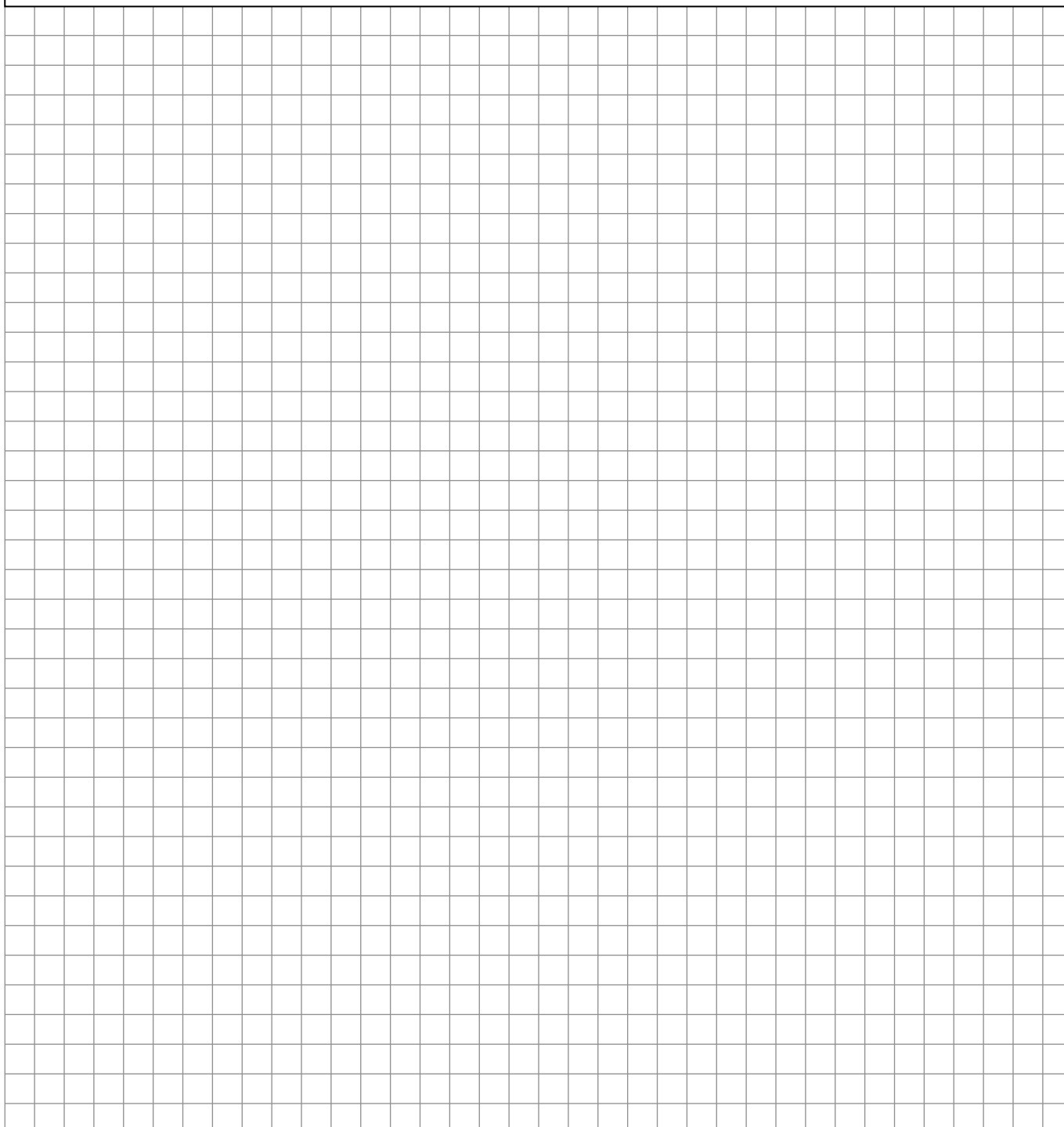
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 1: (Álgebra Linear)

Calcule os valores de b para os quais o determinante da matriz A abaixo é igual a 3. Justifique sua resposta.

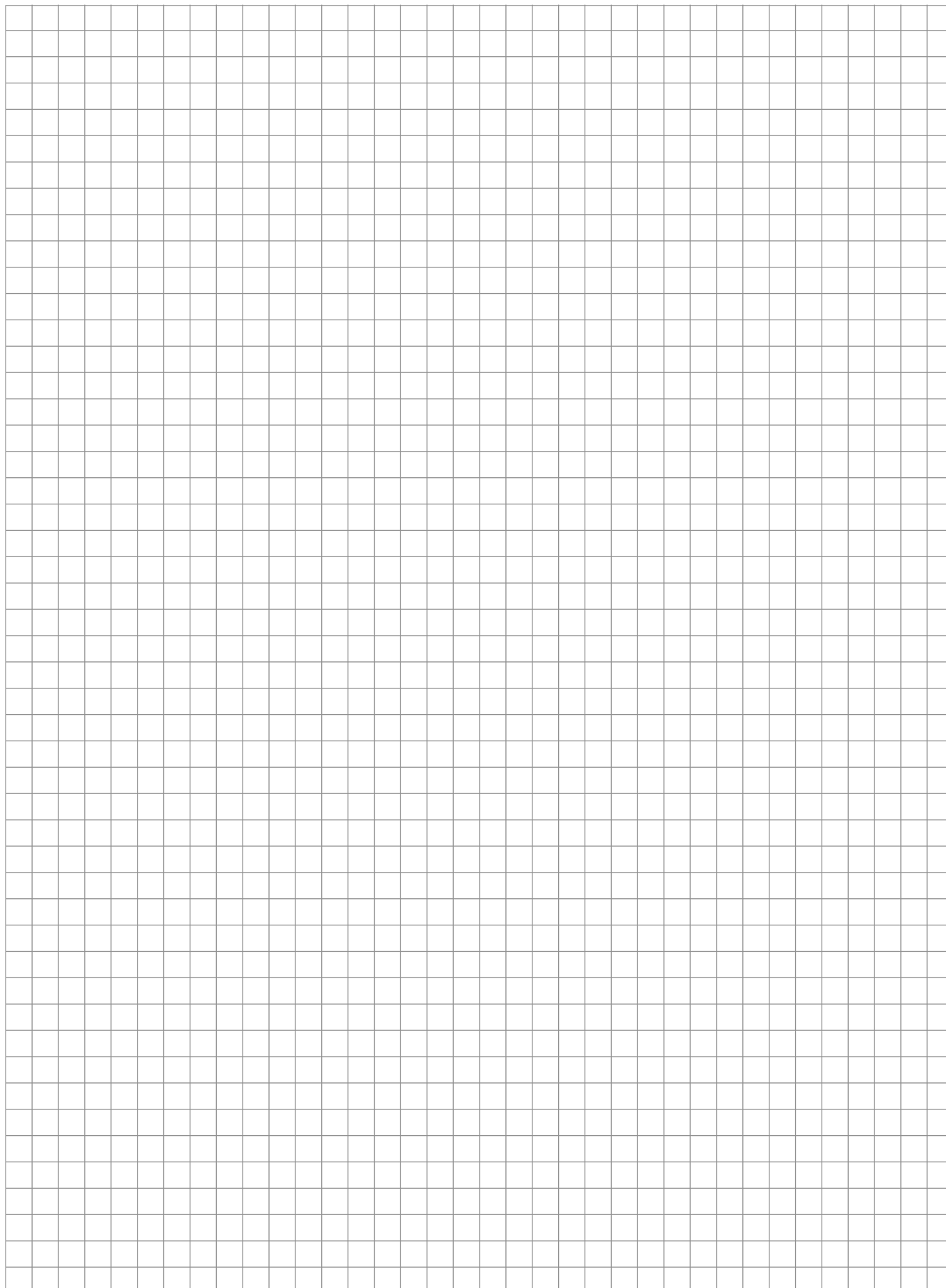
$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & b & 6 \\ b & 7 & 8 \end{bmatrix}$$

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

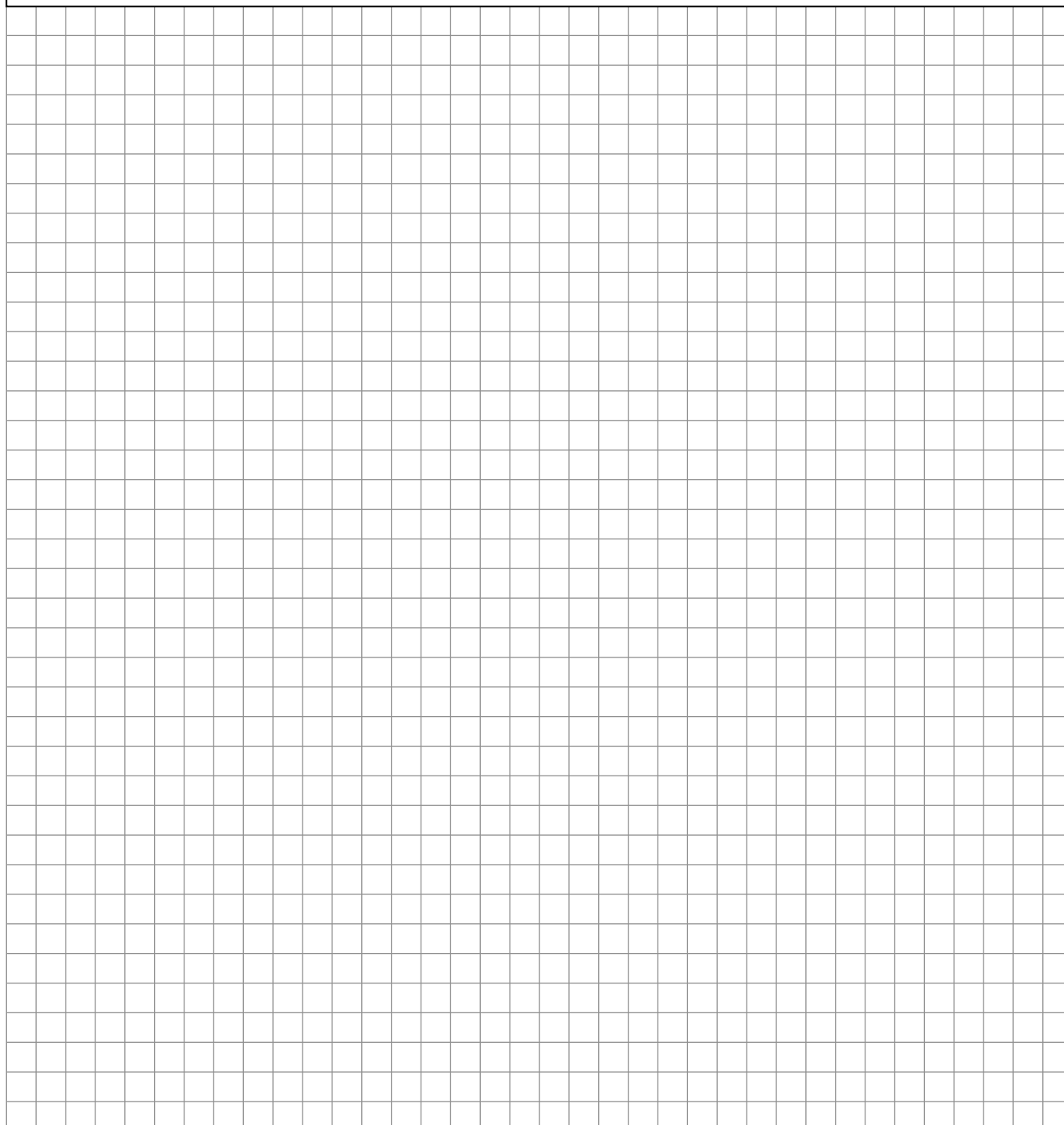
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 2: (Álgebra Linear)

Calcule os autovalores e autovetores da matriz A abaixo. Justifique sua resposta.

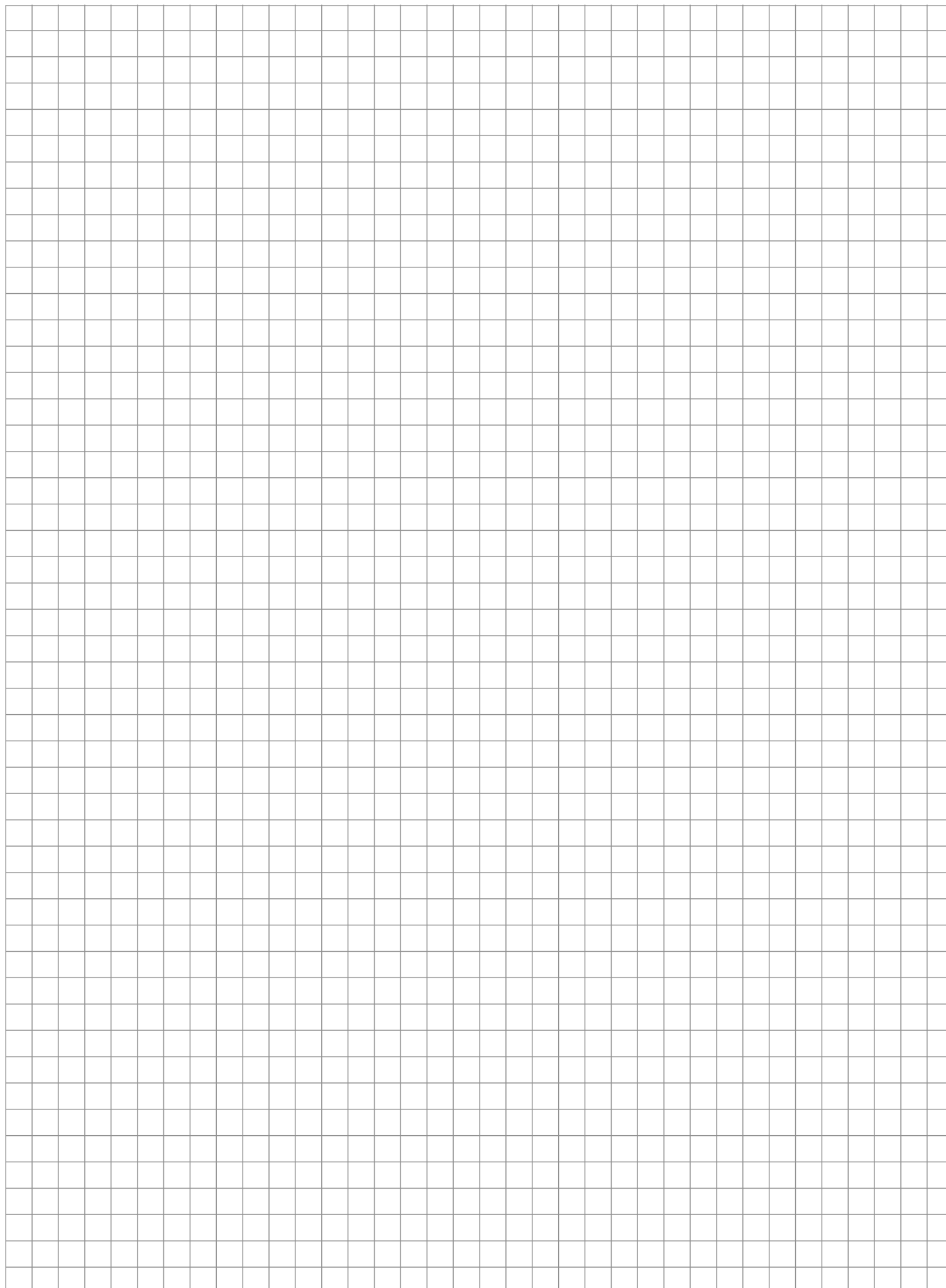
$$A = \begin{bmatrix} 10 & -3 \\ -3 & 20 \end{bmatrix}$$

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

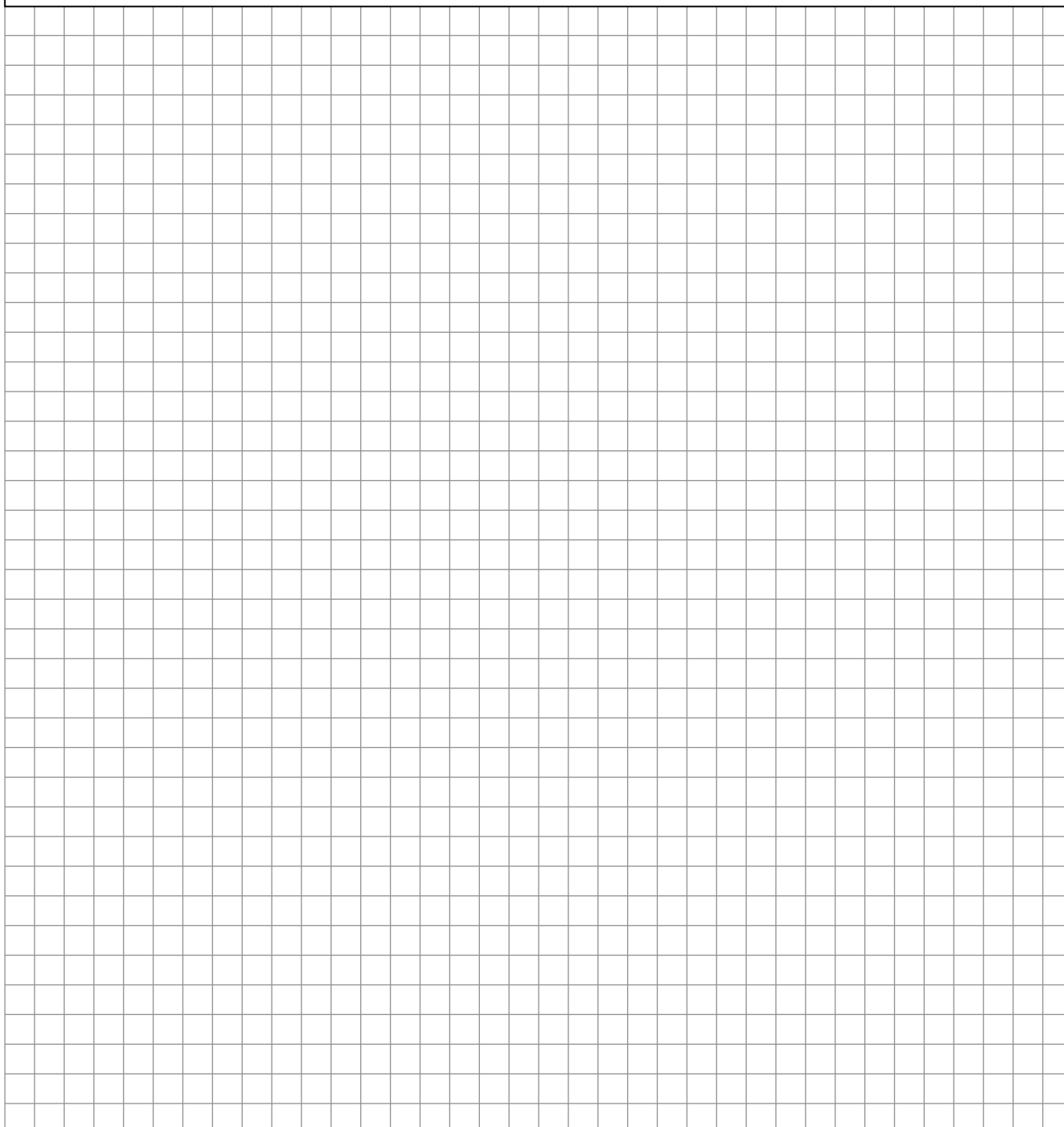
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 3: (Cálculo Diferencial e Integral)

Determine o valor da integral definida abaixo. Justifique sua resposta.

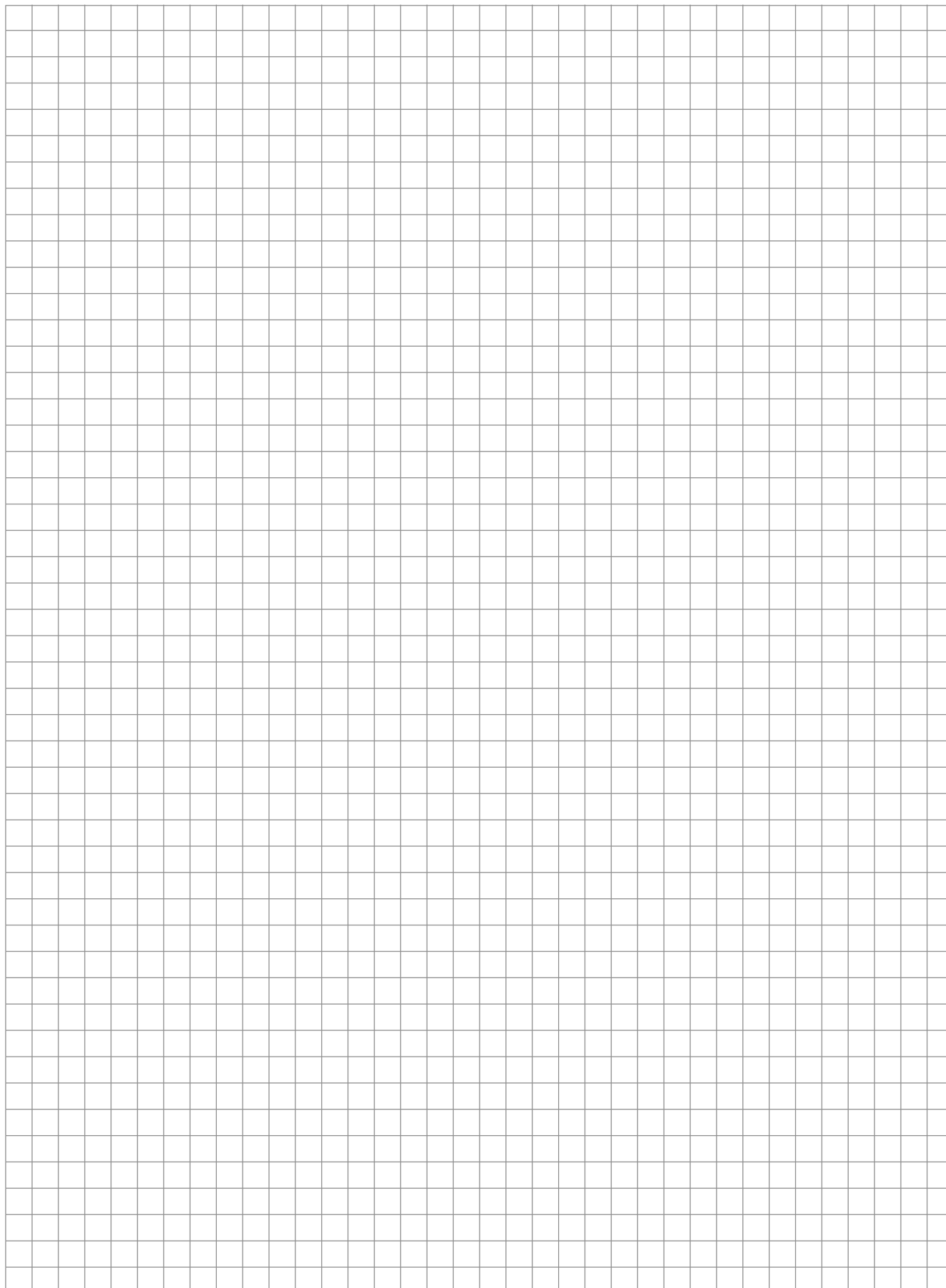
$$I = \int_0^{\pi/2} \text{sen}(x) \cos(x) dx$$

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

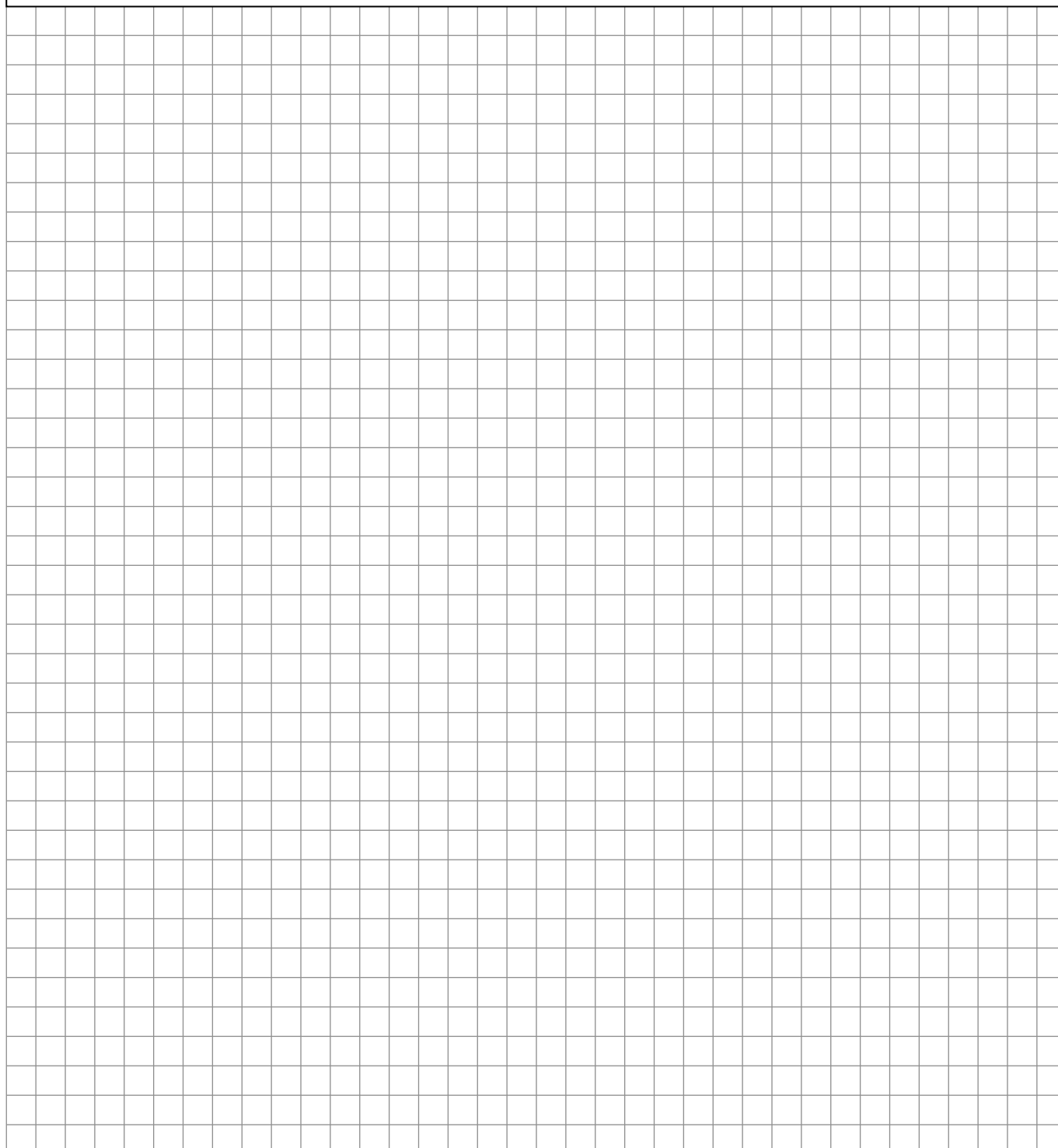
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 4: (Cálculo Diferencial e Integral)

Determine a derivada da função $g(x)$ com relação à x . Justifique sua resposta.

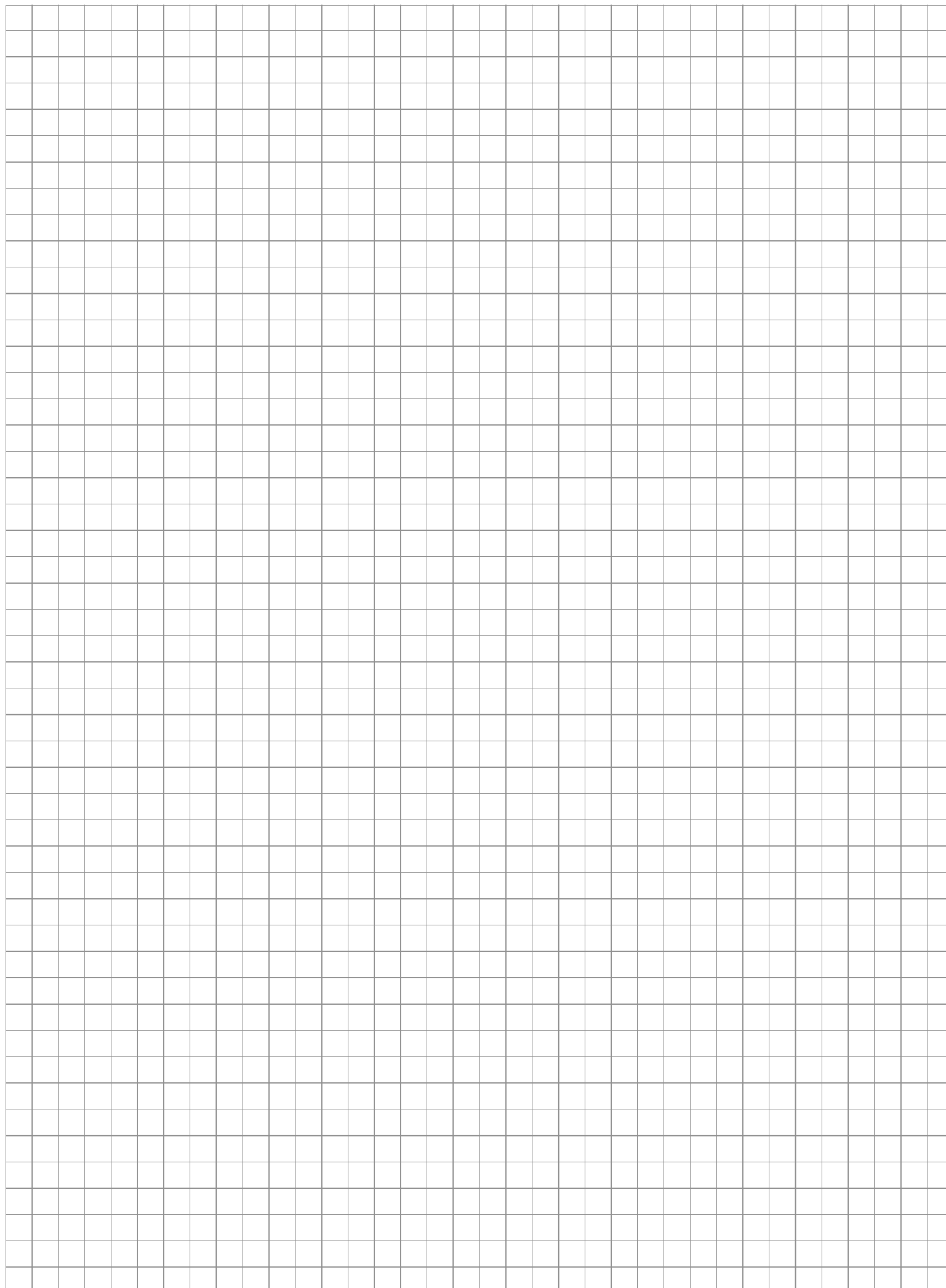
$$g(x) = \frac{\text{sen}(x)}{1 - 2 \cos(x)}$$

Resposta:



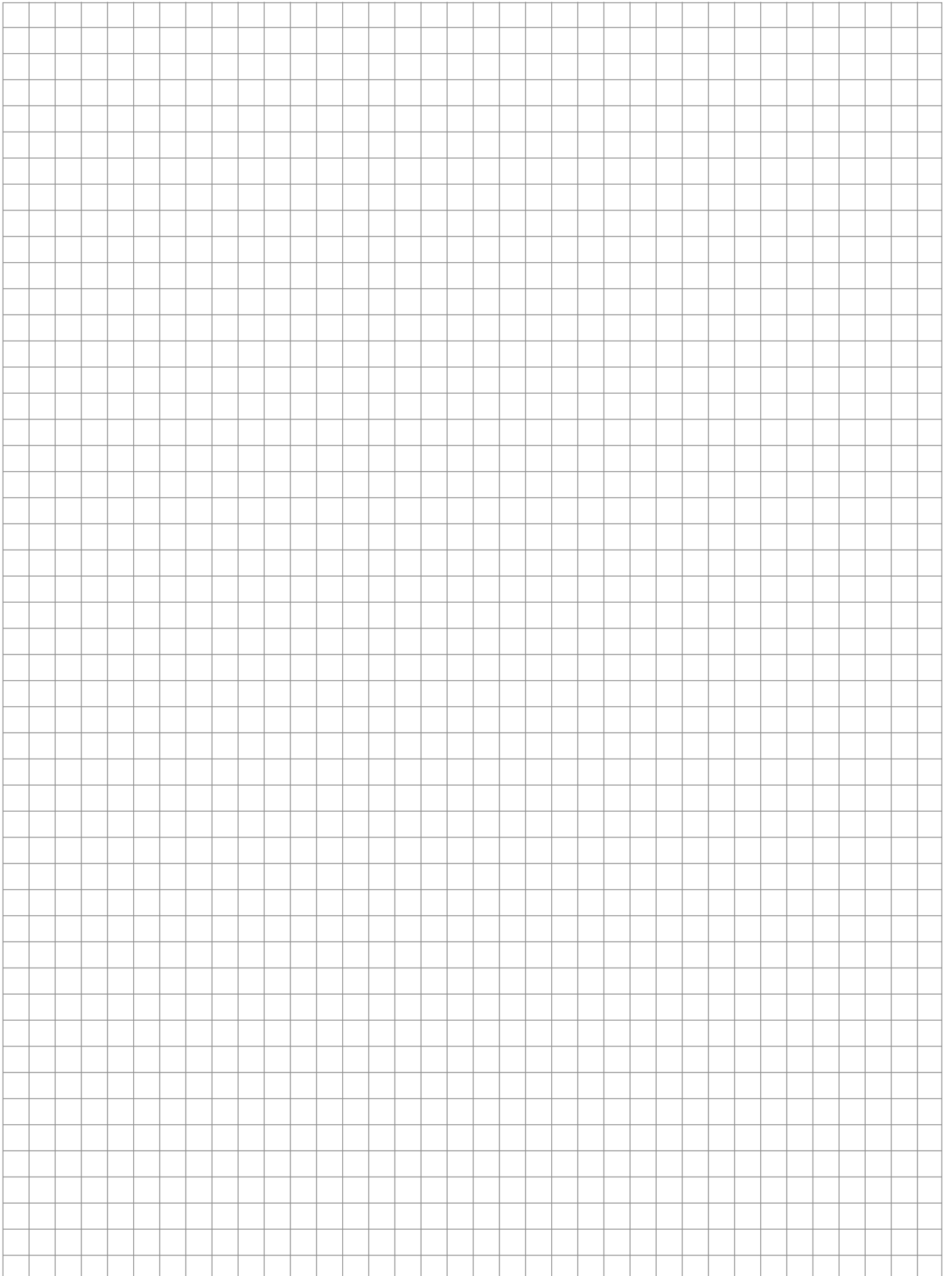
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____



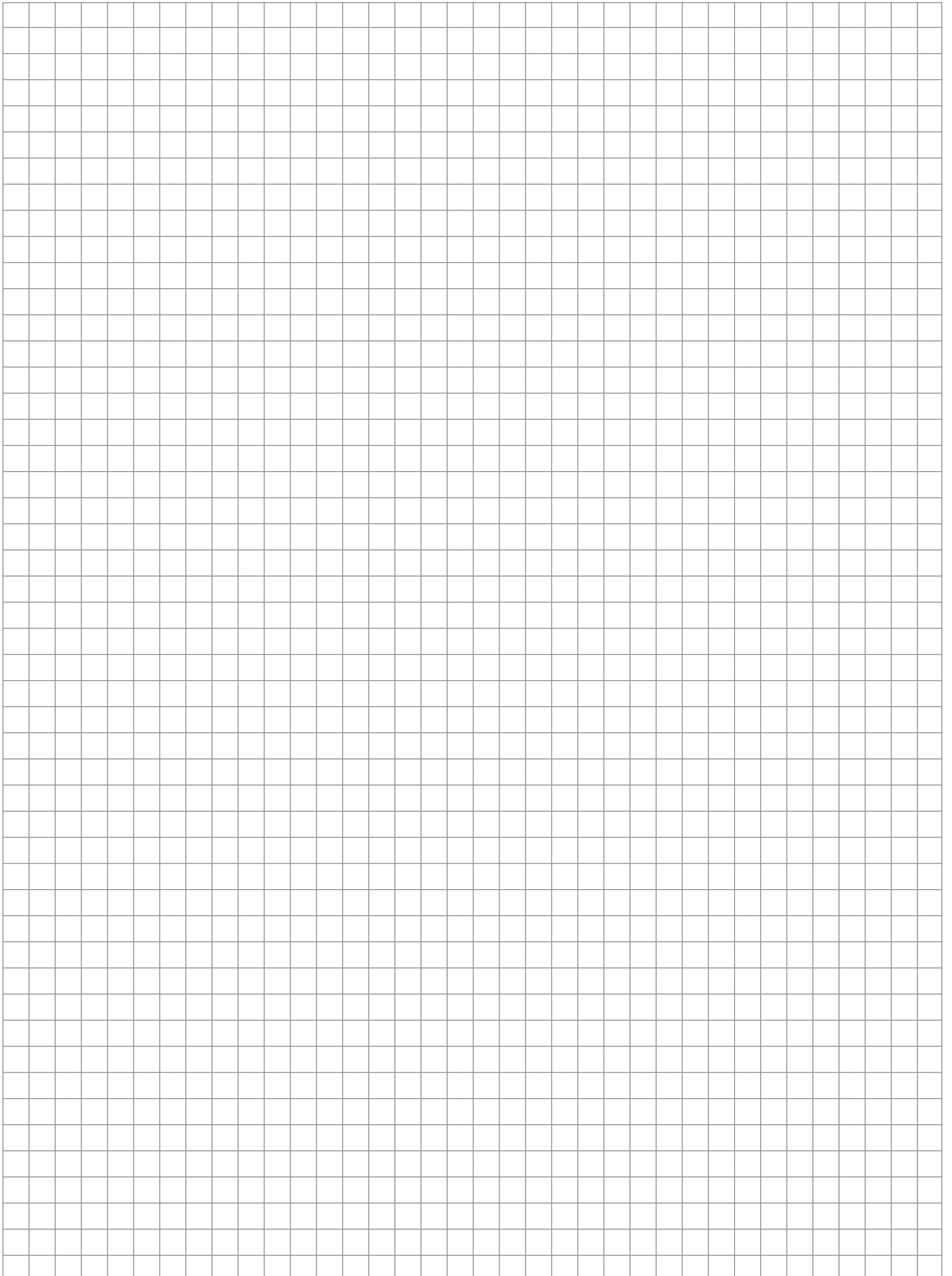
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____



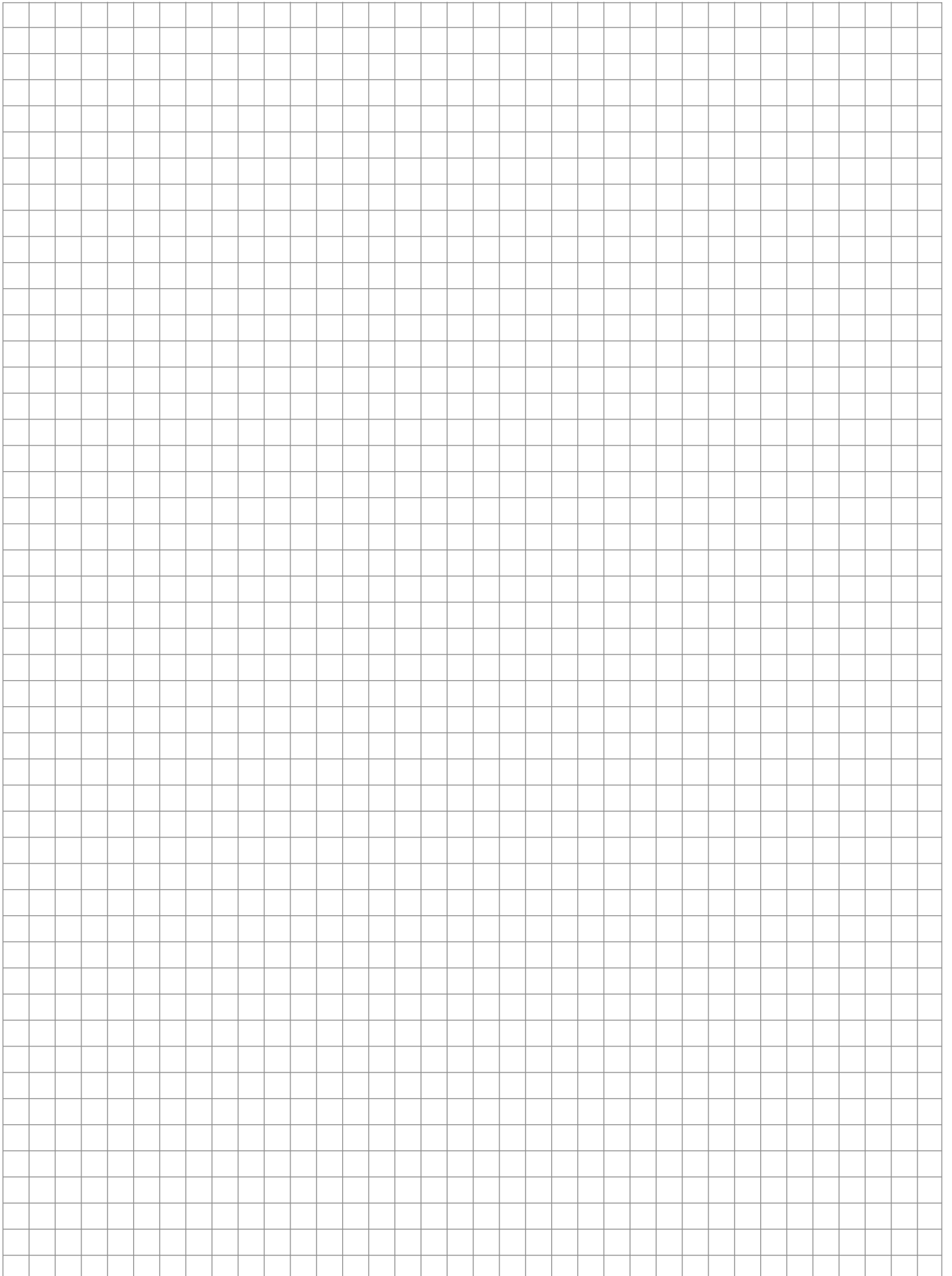
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____

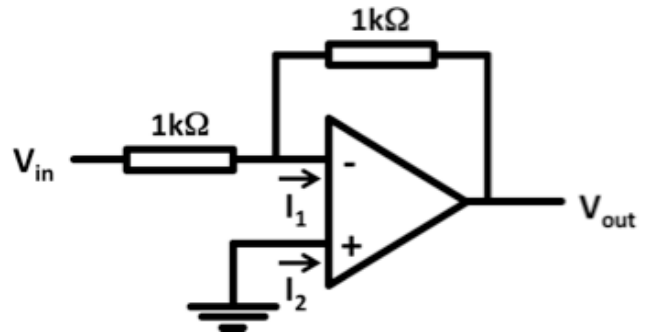


Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 8: (Eletrônica)

Um amplificador operacional é utilizado na configuração de inversor com ganho unitário. Considerando o amplificador como sendo ideal (não saturado e $I_1 = I_2 = 0$), qual o valor de impedância visto por um circuito conectado em V_{in} ? Justifique sua resposta.

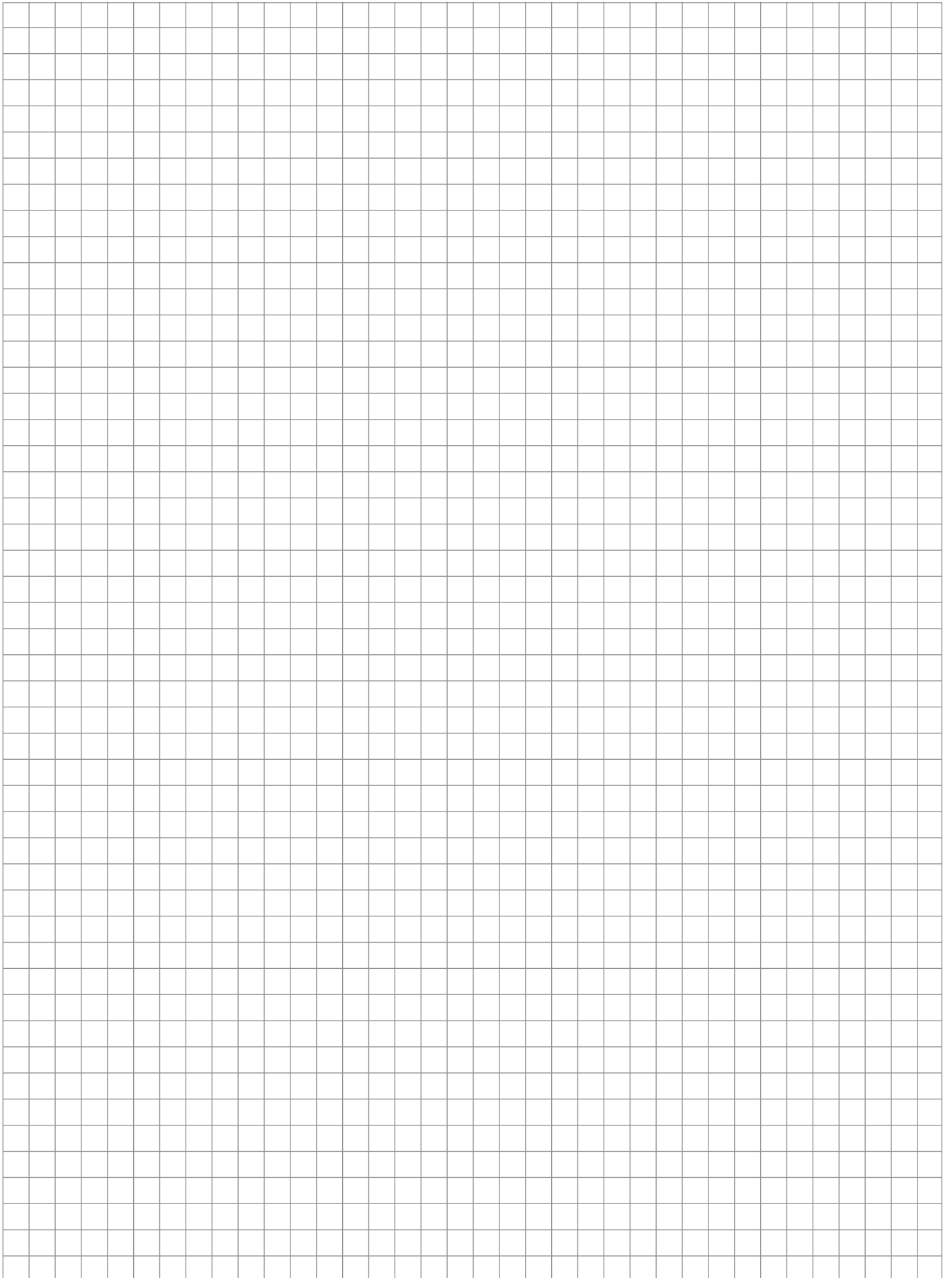


Resposta:

--

Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____

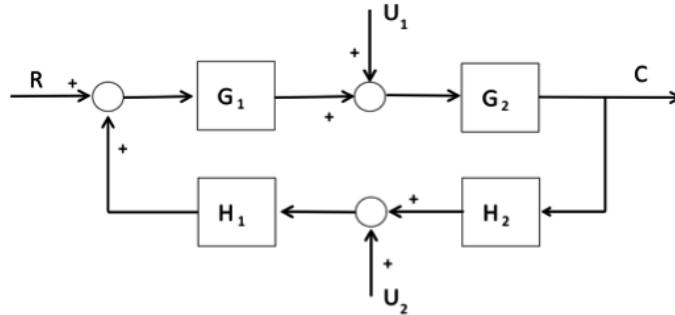


Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

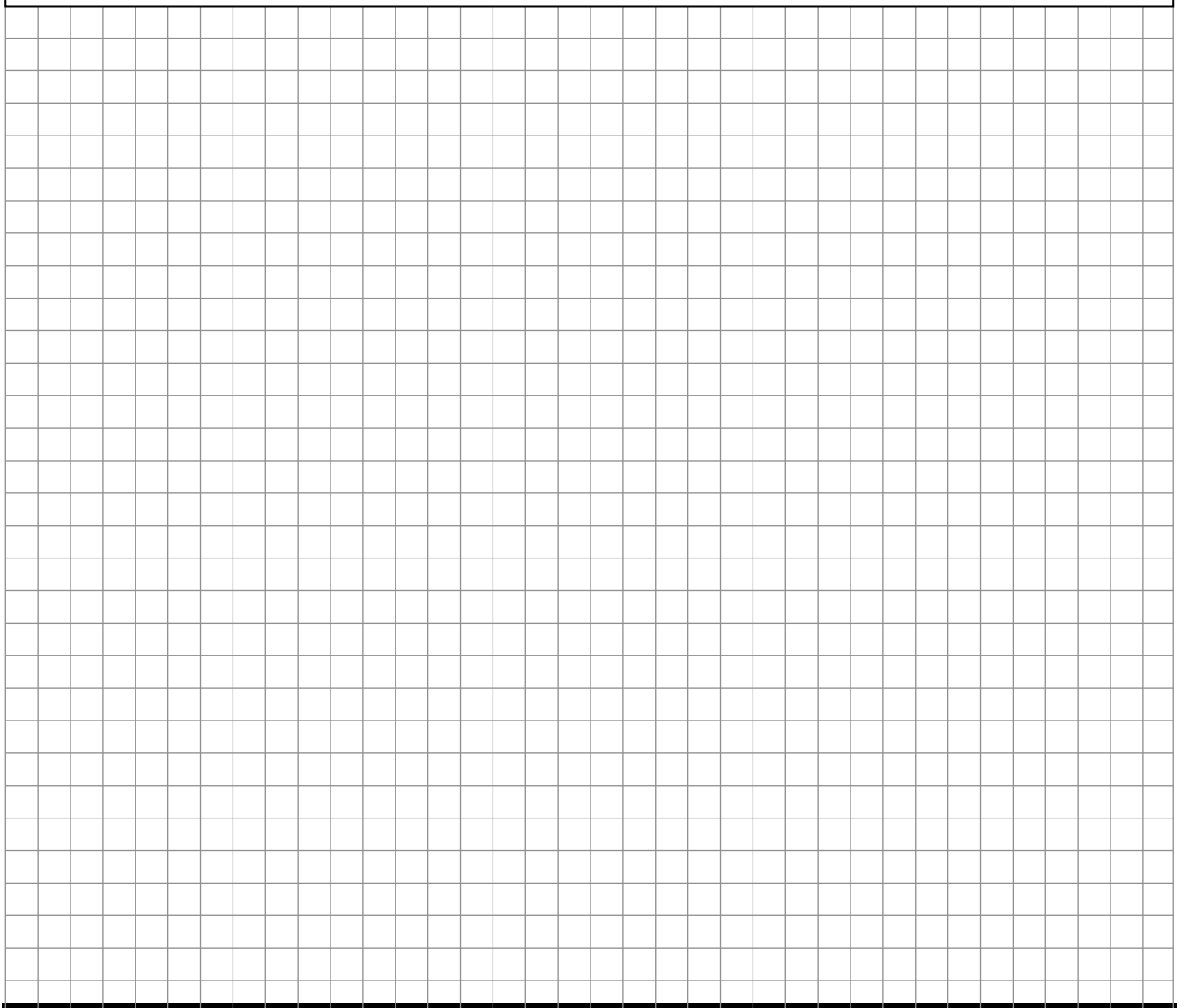
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 9: (Controle)

Determine a expressão da saída C para o seguinte sistema abaixo. Justifique sua resposta.

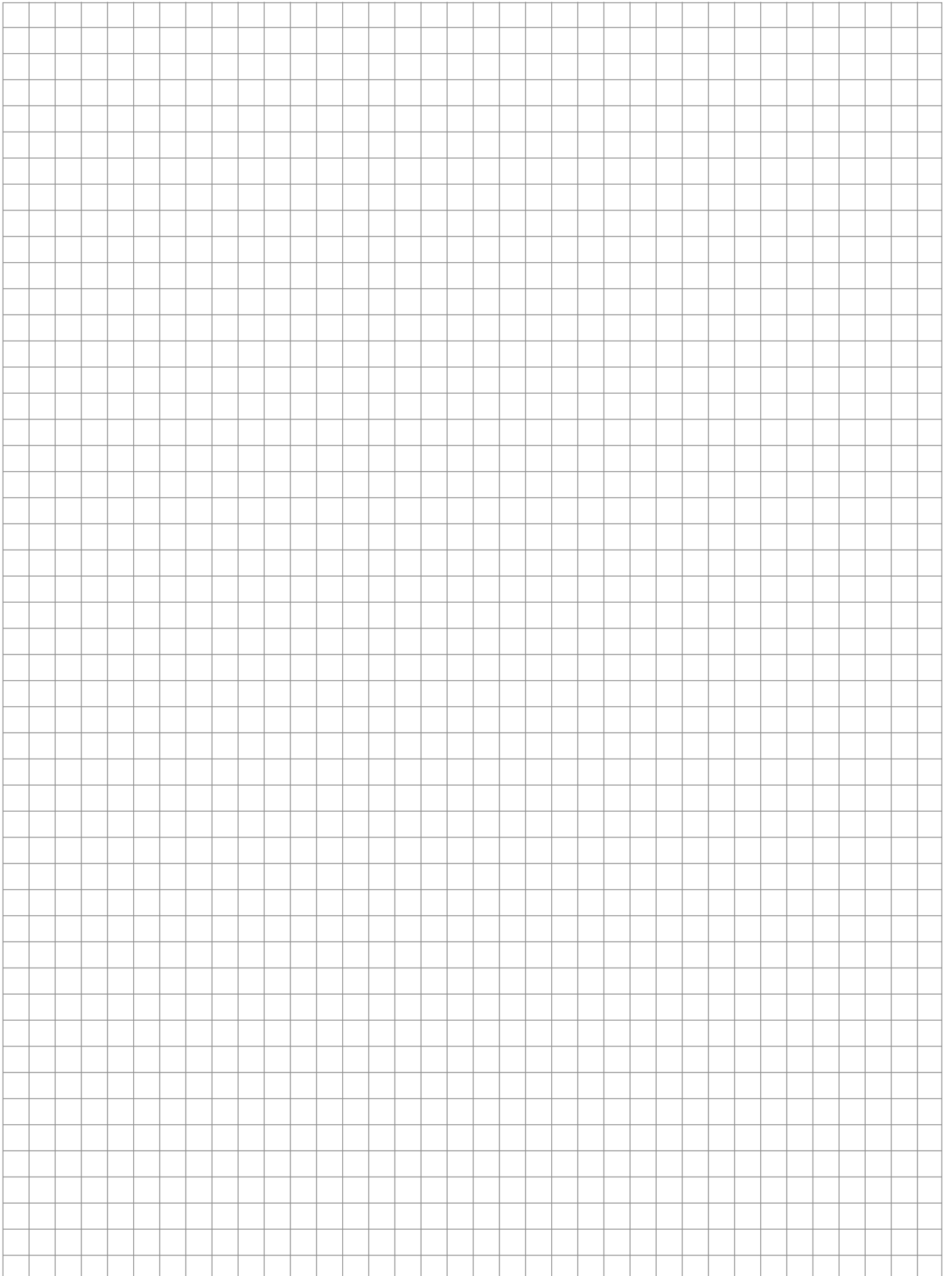


Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

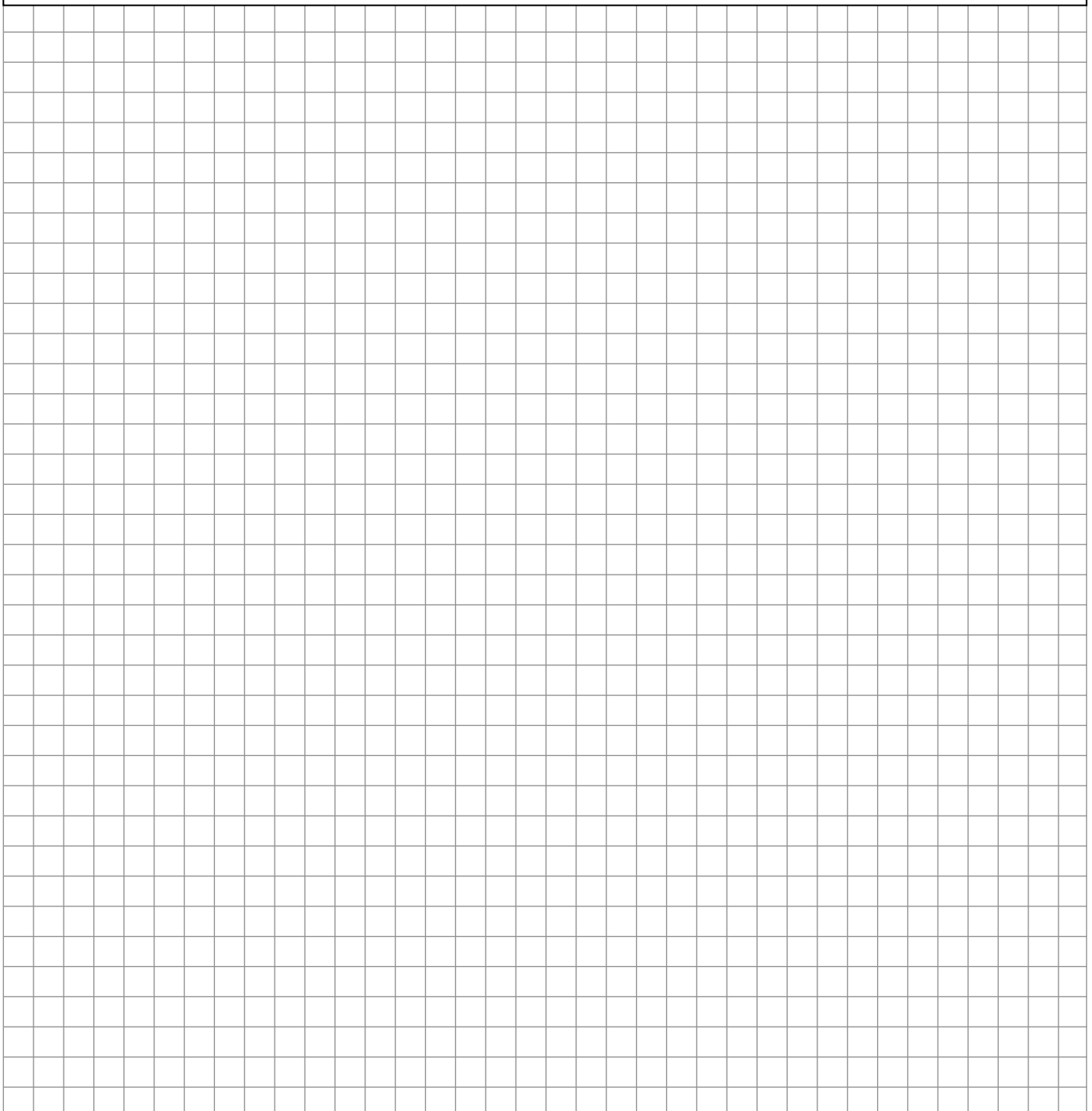
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 10: (Controle)

Determine a margem de ganho para um sistema com função transferência de malha aberta dada pela expressão abaixo. Justifique sua resposta.

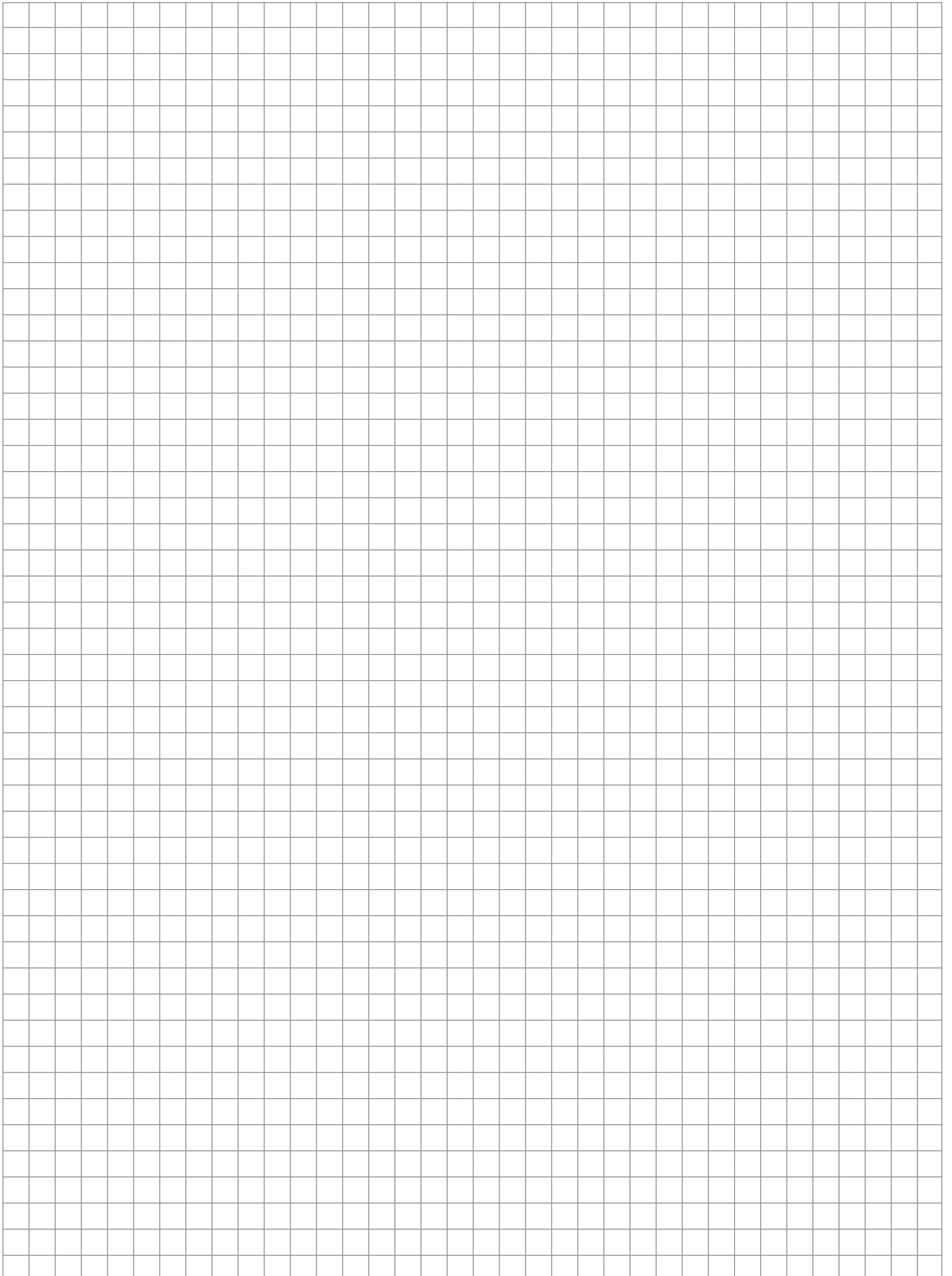
$$GH(j\omega) = \frac{1}{(j\omega + 1)^3}$$

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____



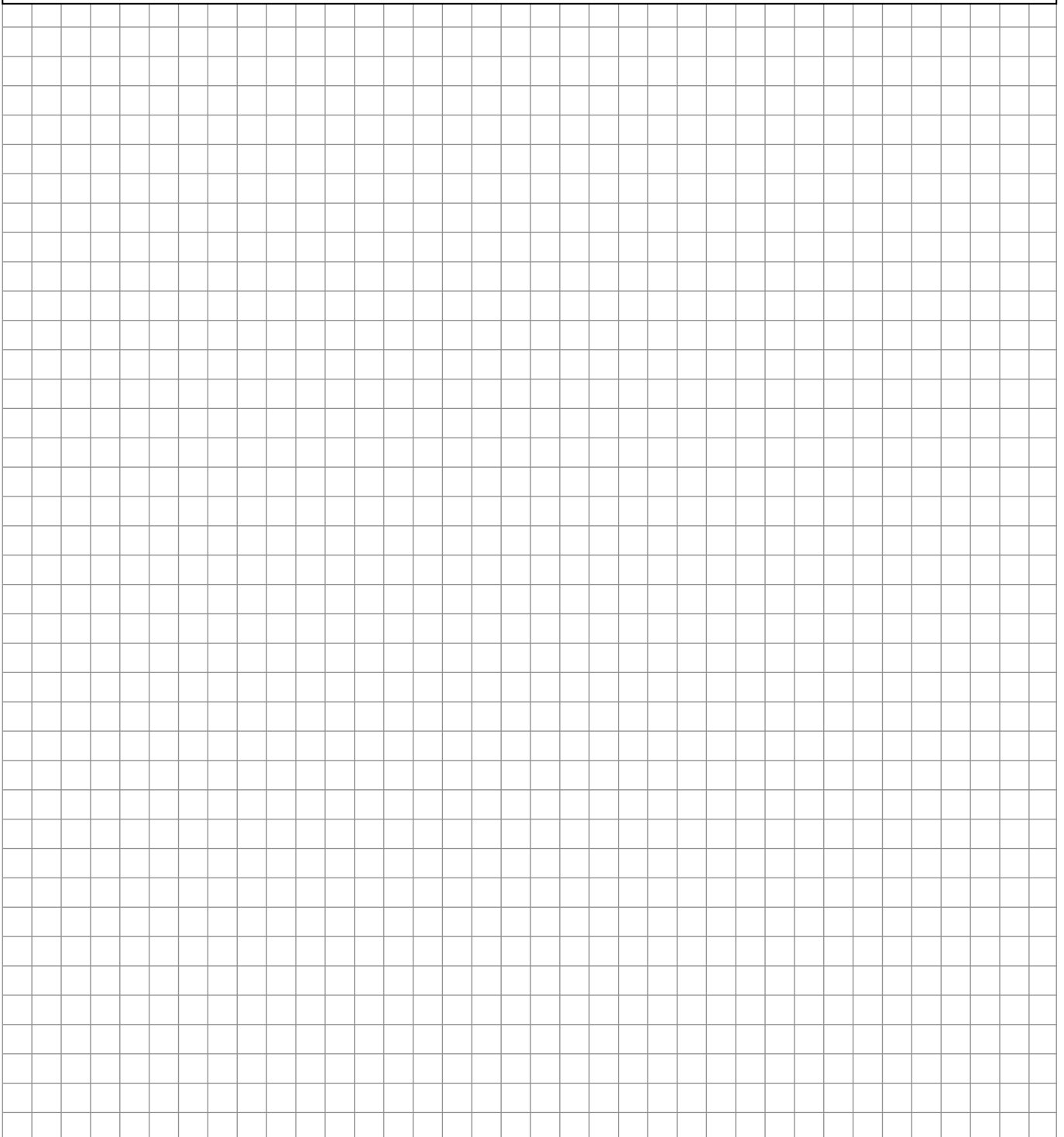
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 11: (Materiais)

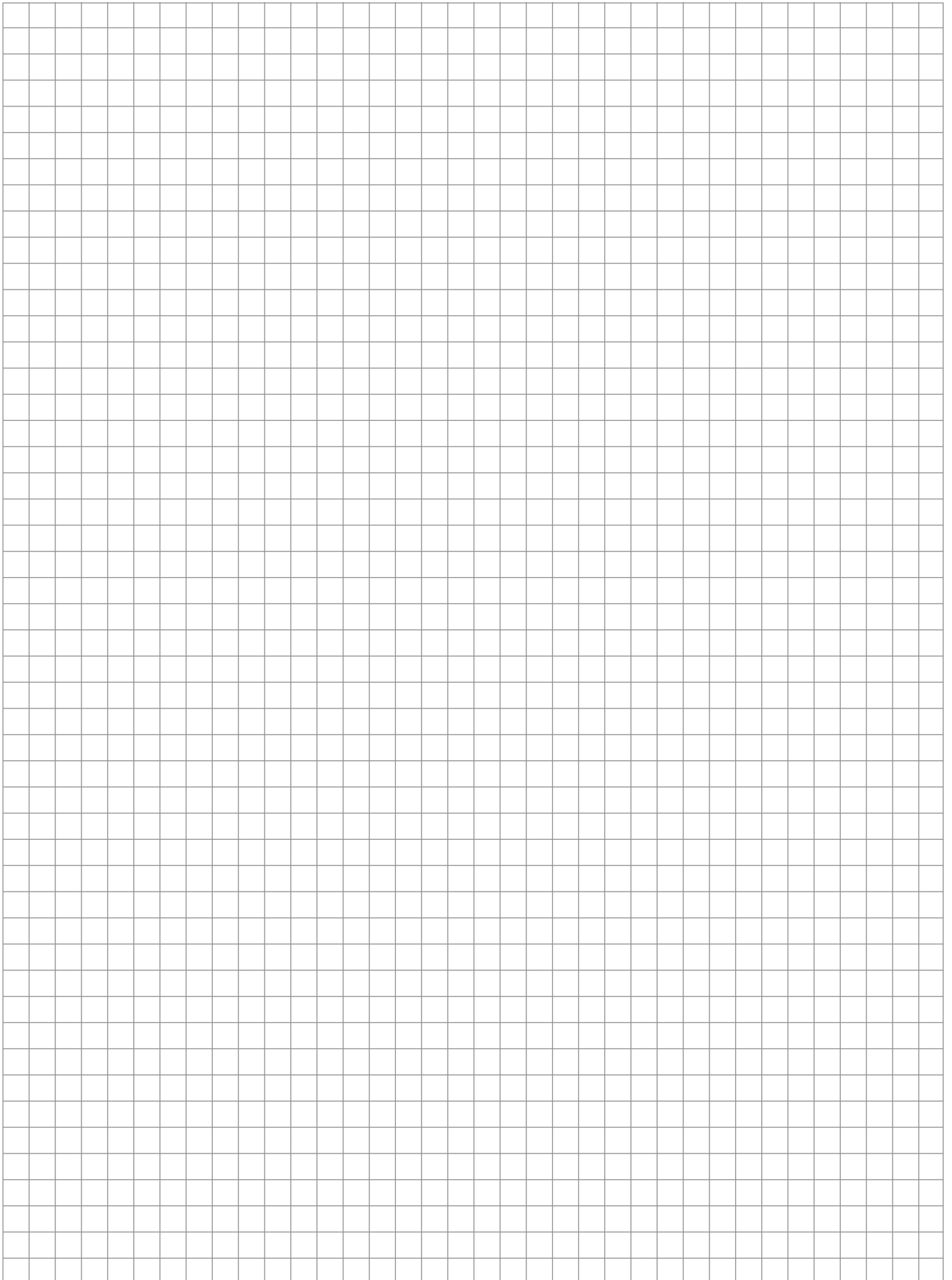
Porque os polímeros termoplásticos normalmente apresentam um comportamento elástico não-linear?
Explique o comportamento deformacional dos polímeros termoplásticos cristalinos na região plástica?
Justifique sua resposta.

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____

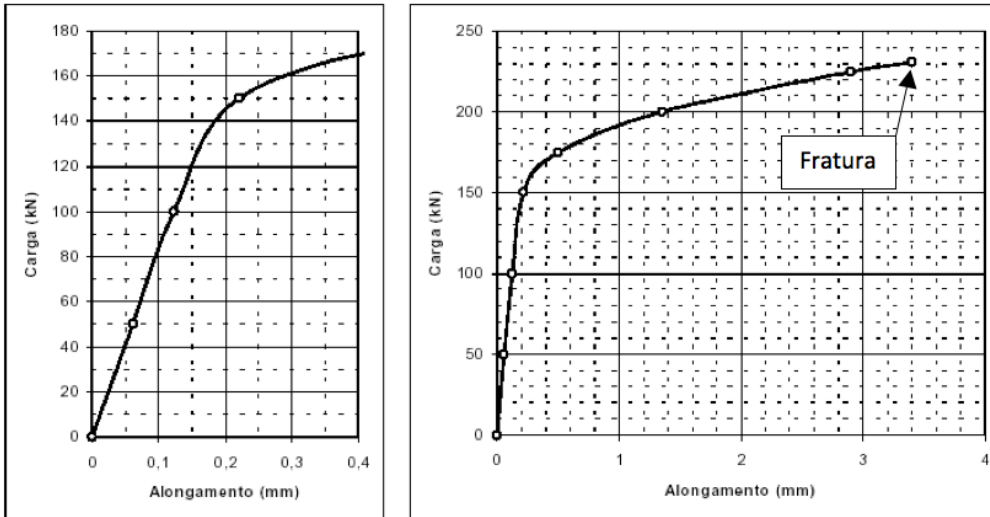


Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 12: (Materiais)

Uma liga metálica foi ensaiada em tração, tendo-se obtido o registro gráfico representado na figura abaixo. Sabendo que $L_0=50$ mm, $D_0=25$ mm e $D_f=24,25$ mm, calcule a resiliência (U_r) e a tenacidade (U_f) deste material sabendo-se que estes parâmetros podem ser aproximados pelas equações abaixo. Justifique sua resposta.

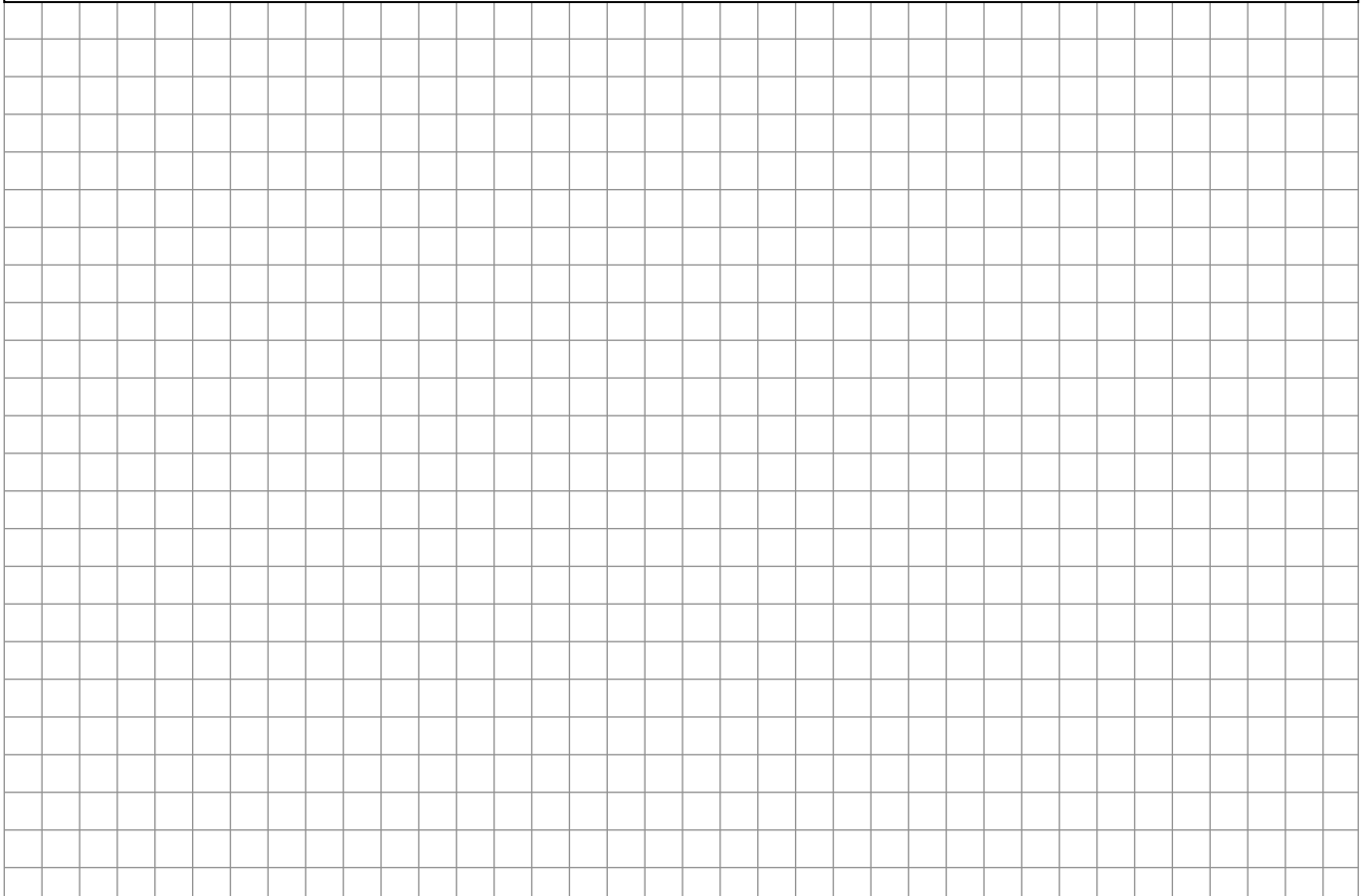


$$U_r = \frac{\sigma_{esc}^2}{2E}$$

$$U_f = \frac{2}{3} (\sigma_{Res} \epsilon_{frat})$$

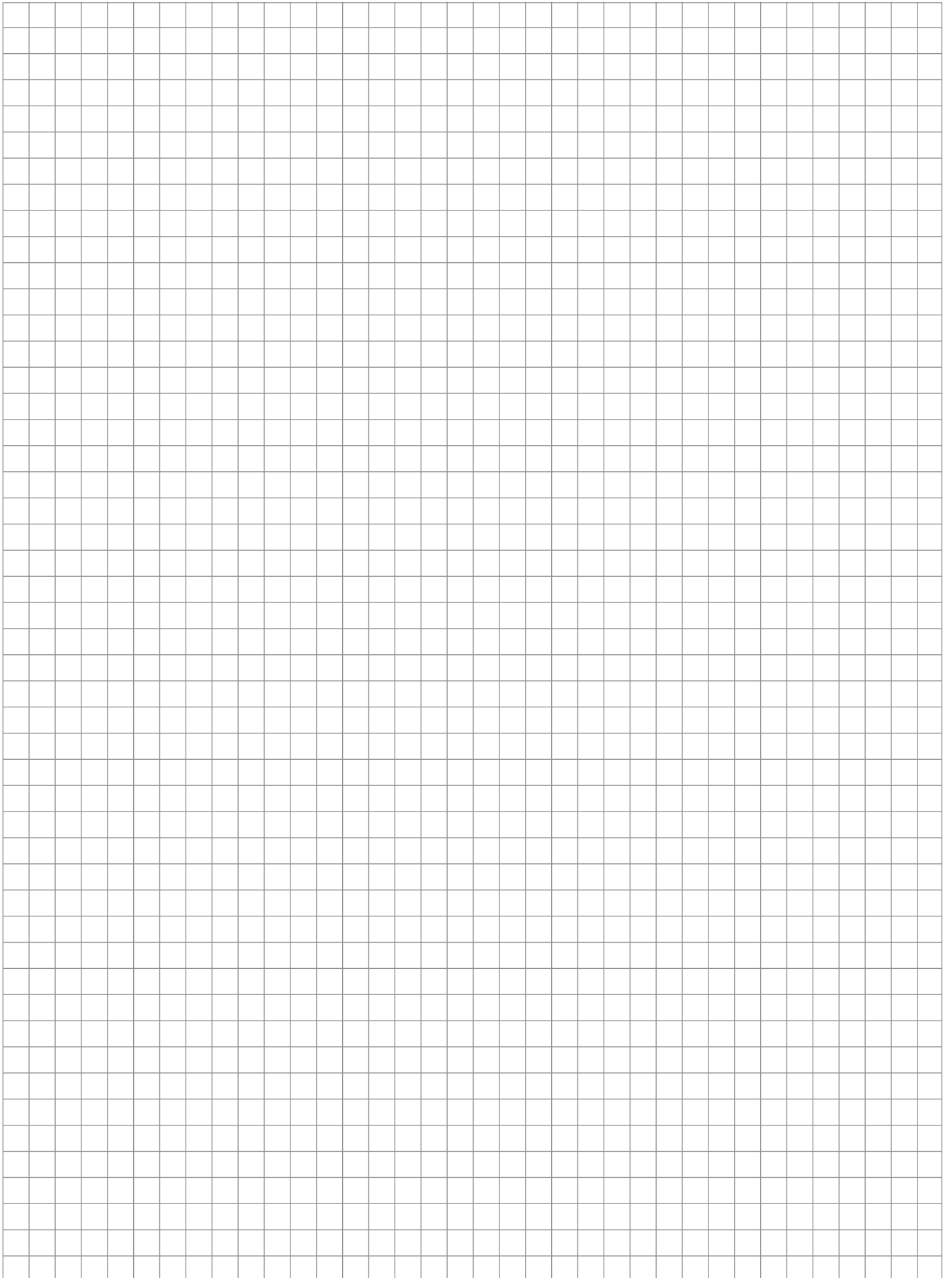
Figura 1: À esquerda a ampliação da zona elástica do gráfico completo da direita

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____



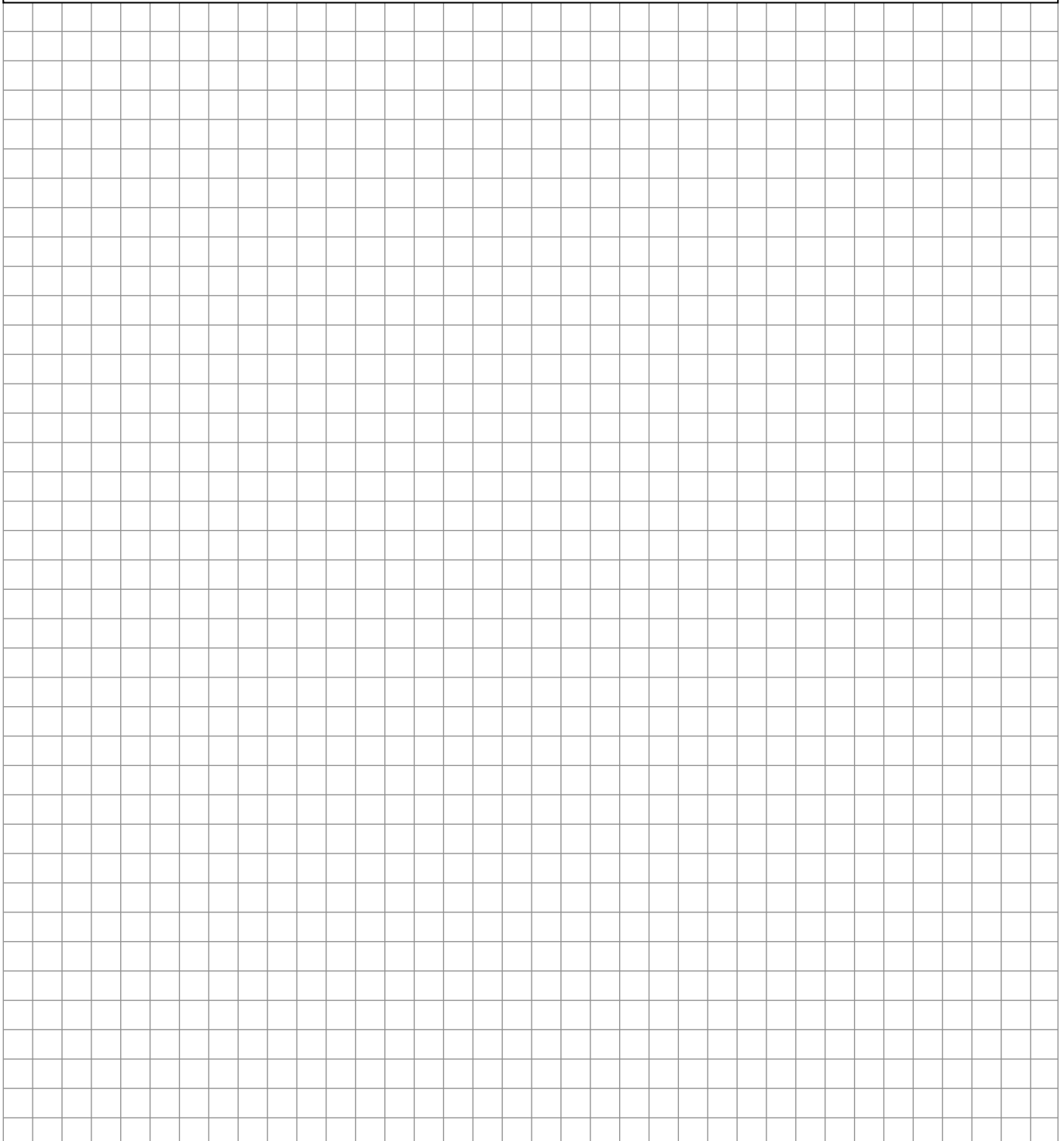
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 13: (Mecânica Geral)

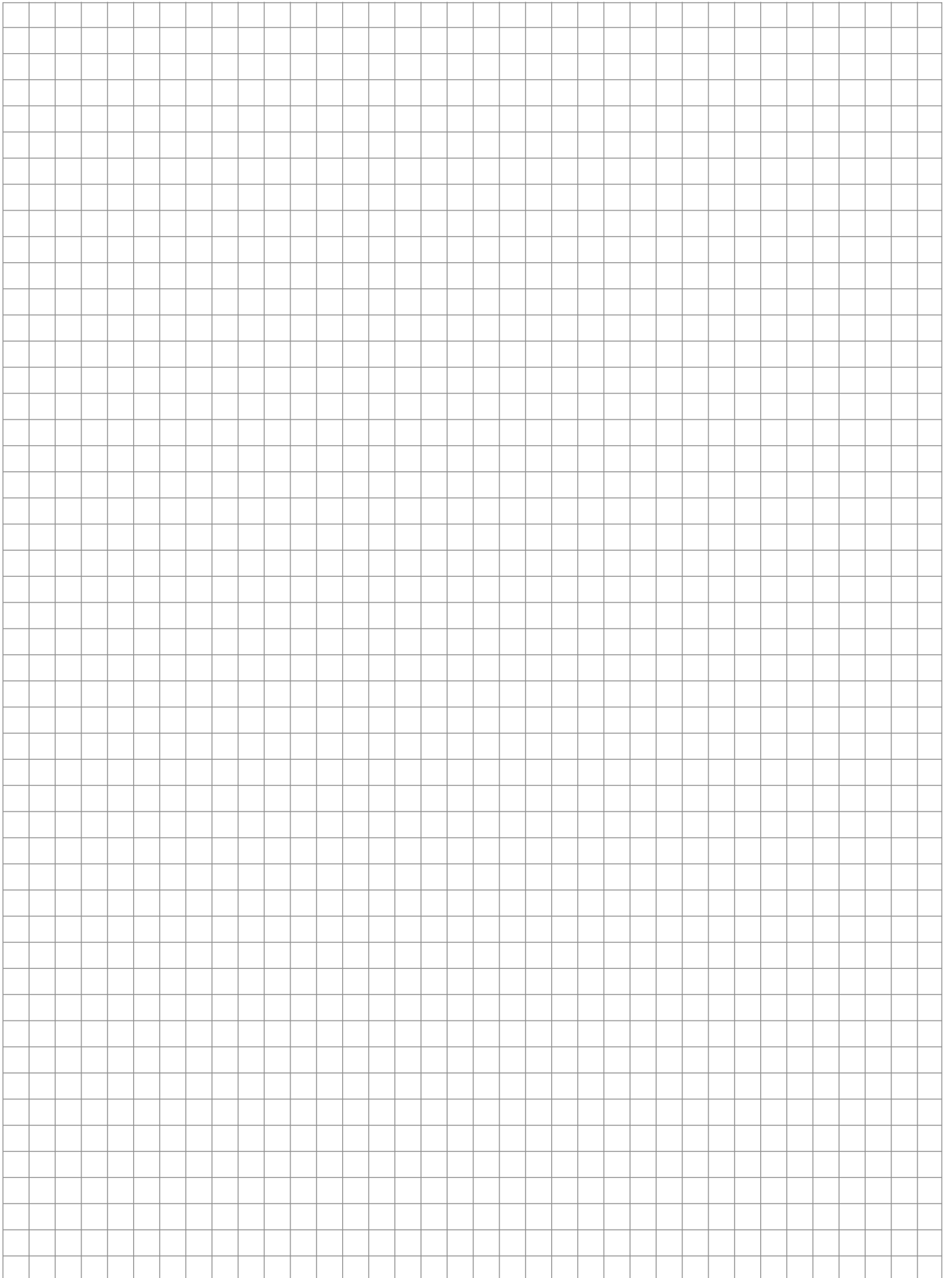
Um carro se move ao longo de um pista circular de 150 m de raio de modo que sua velocidade varia no tempo de acordo com $v = 3(t+t^2)$ m/s no intervalo de tempo de $0 < t < 4$ s. Determine o módulo de sua aceleração quanto $t = 3$ s. Que distância ela percorreu até esse instante? Justifique sua resposta.

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____

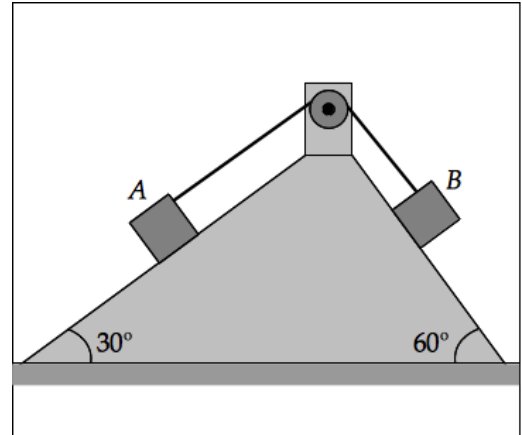


Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

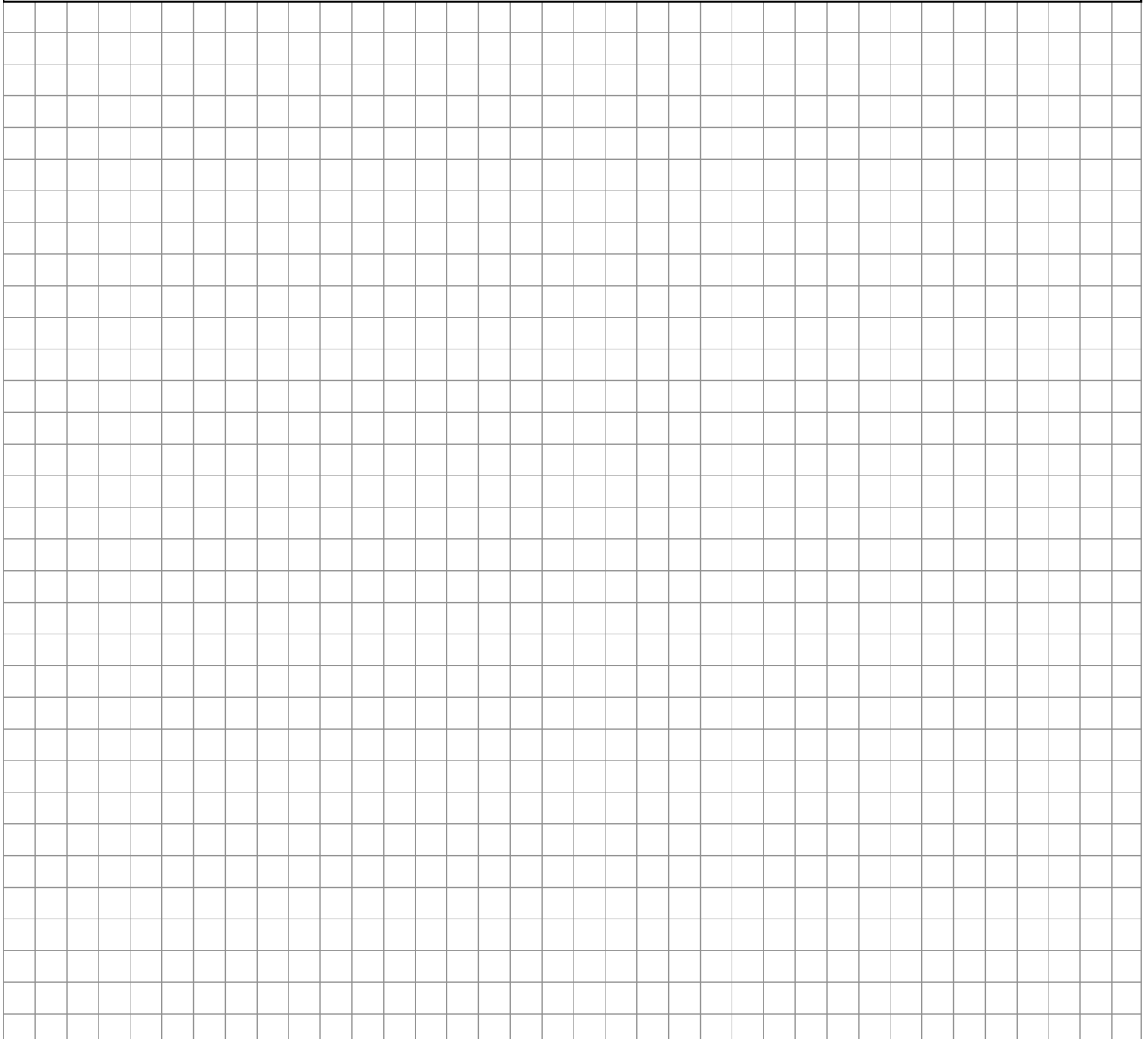
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 14: (Mecânica Geral)

O duplo plano inclinado suporta os blocos *A* e *B*, cada um com massa de 10 kg. Se o coeficiente de atrito cinético entre os blocos e o plano é $\mu_d = 0,1$, determine a aceleração de cada bloco. Justifique sua resposta.

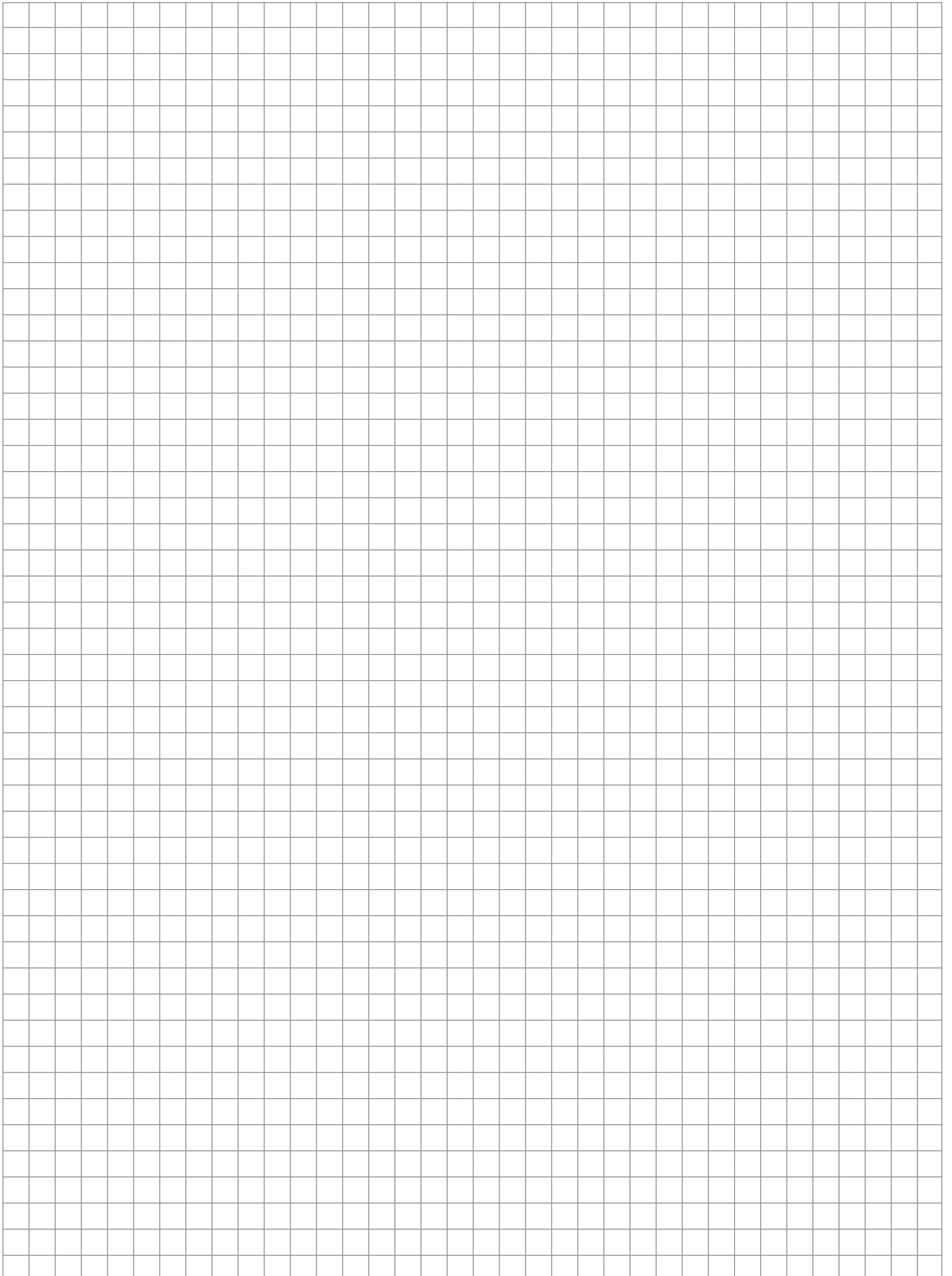


Resposta:



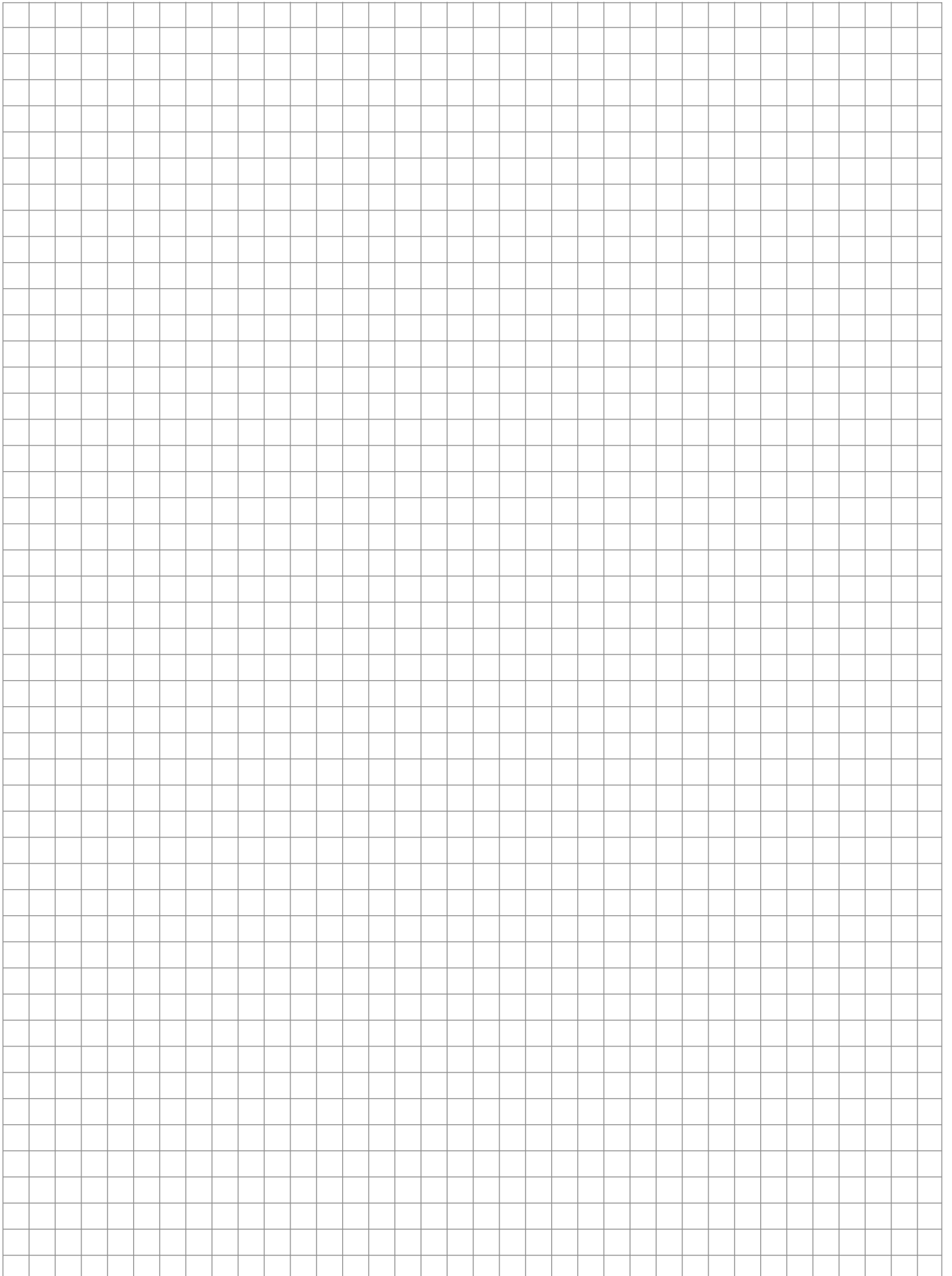
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____



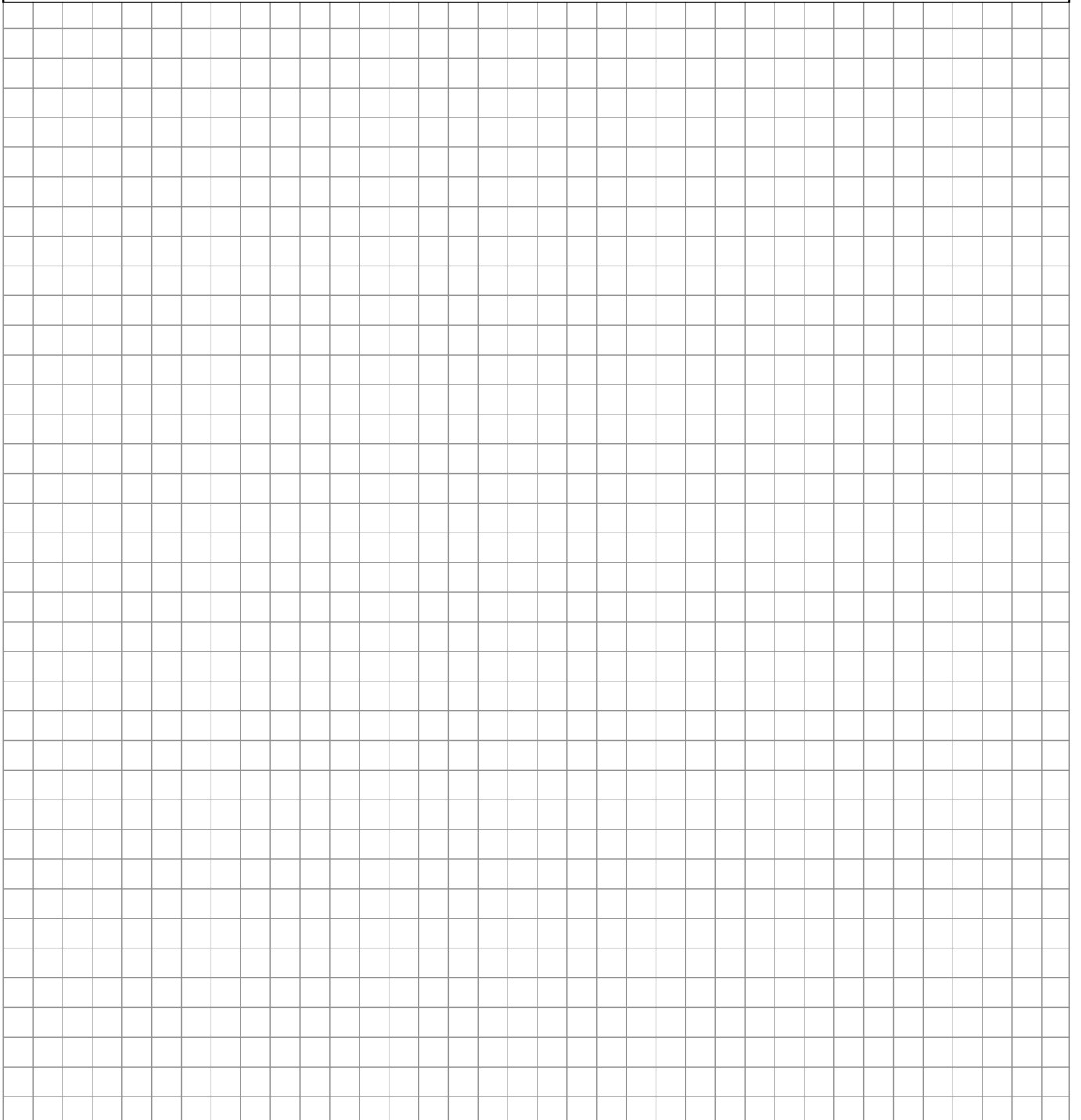
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 16: (Mecânica dos Sólidos)

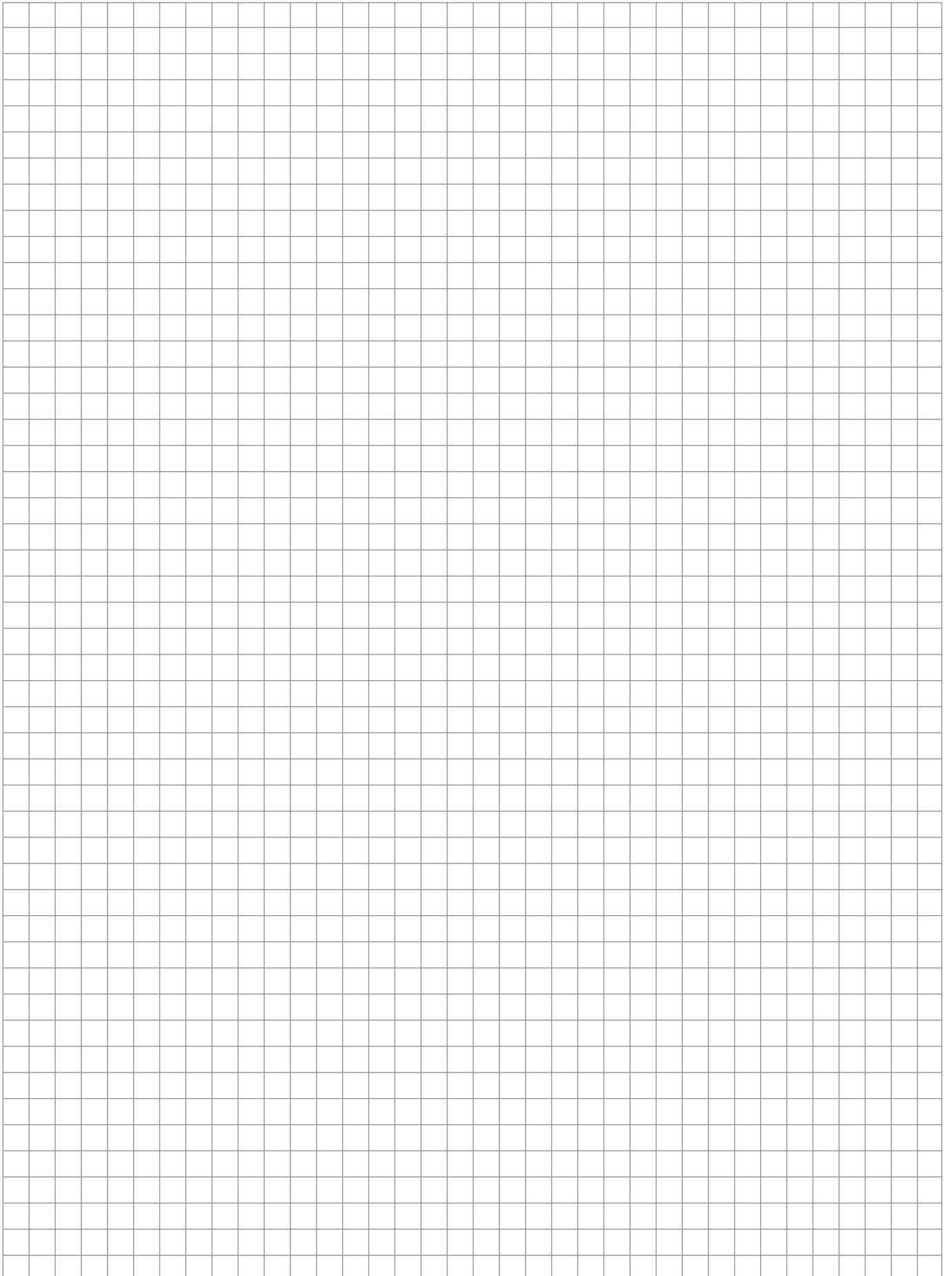
Considere um cabeçote acoplado a um cilindro sob pressão através de seis parafusos de aço. Os parafusos são montados de tal forma que recebem uma força axial máxima total de 9000 Kgf. Calcule a deformação máxima nos parafusos considerando que cada parafuso possua um diâmetro de 18 mm. Dado: módulo de Elasticidade do aço: $2,1 \cdot 10^{11}$ N/m². Adote demais dados que julgar necessários. Justifique sua resposta.

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____

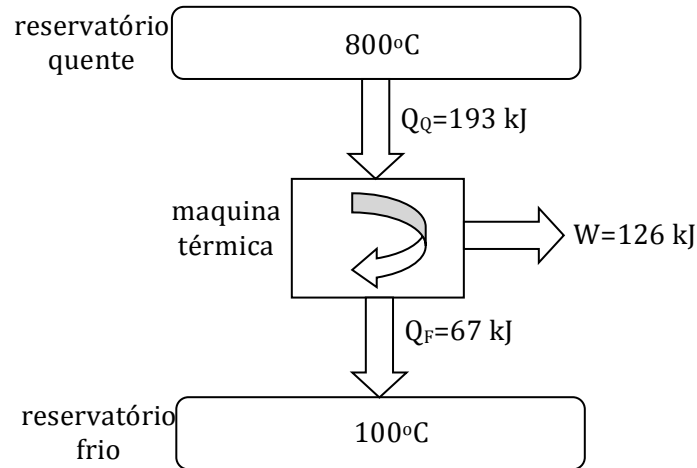


Nome do Candidato: _____

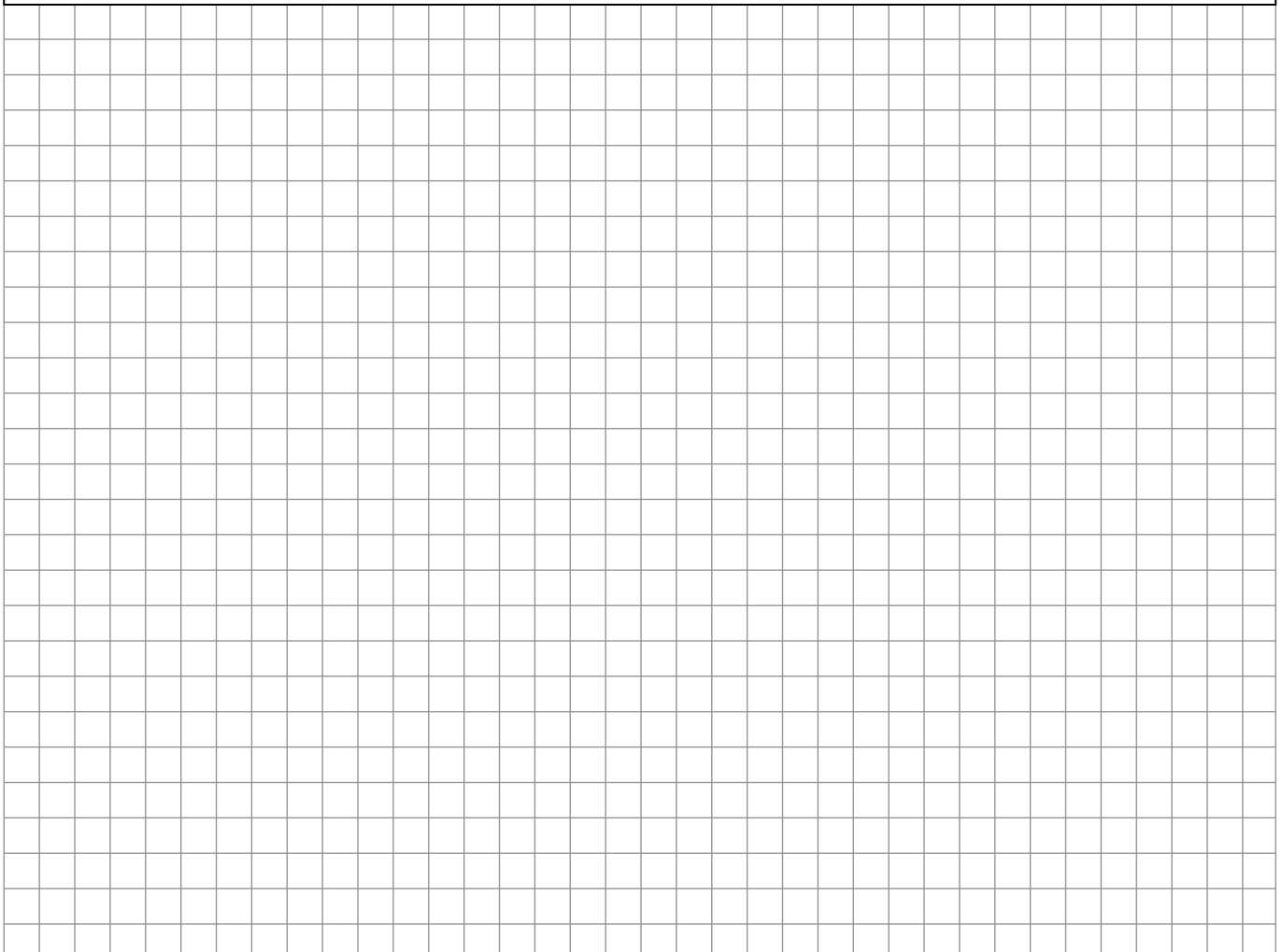
QUESTÃO 17: (Termodinâmica)

A Figura abaixo ilustra o esquema de uma máquina térmica cíclica utilizada para transferir calor de um reservatório térmico a alta temperatura para um outro a baixa temperatura. Considerando os valores indicados na figura, pede-se determinar se esta máquina térmica é reversível, irreversível ou impossível. Justifique sua resposta.

$$\eta_{Carnot} = 1 - \frac{T_F}{T_Q}$$

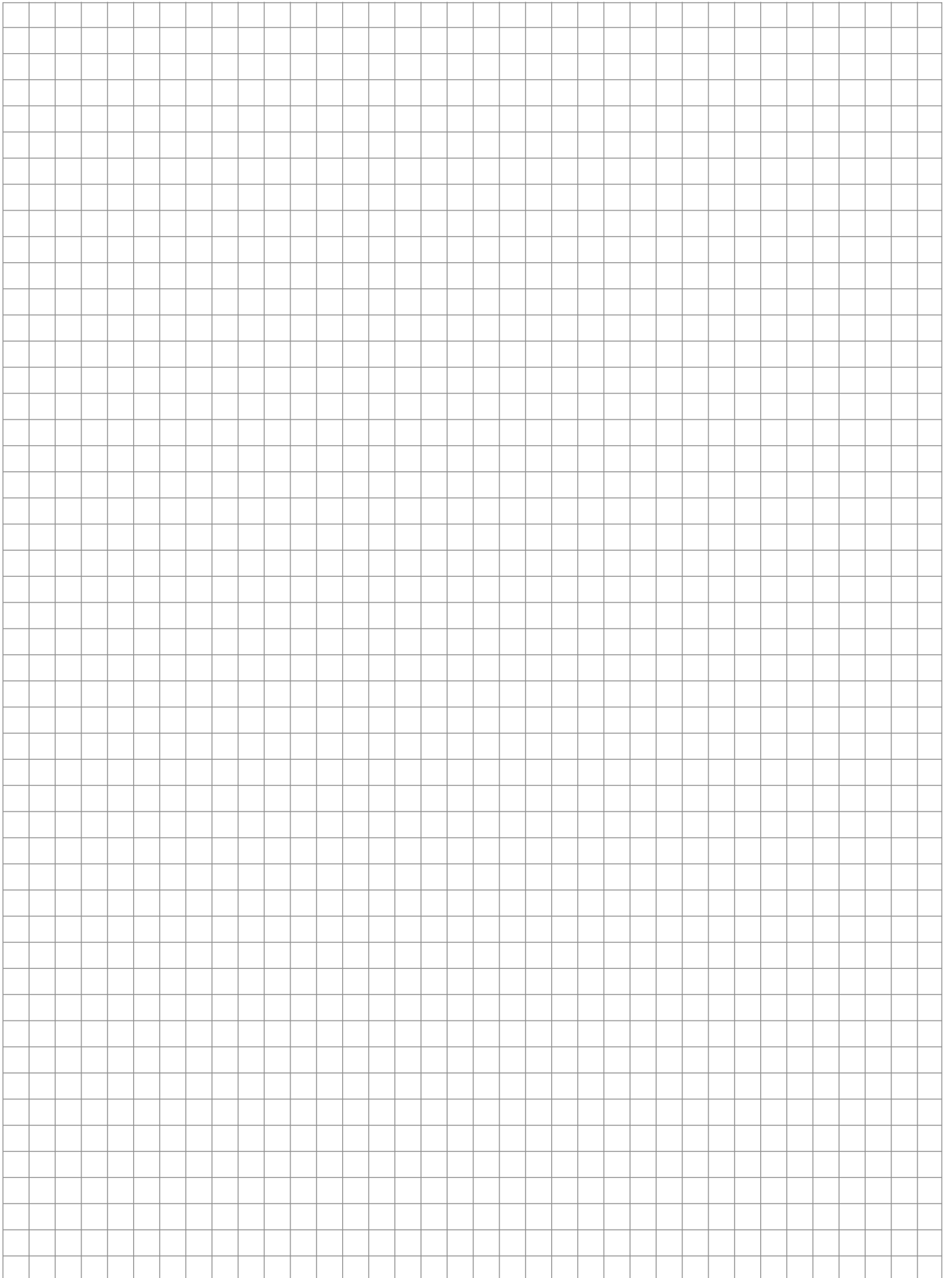


Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

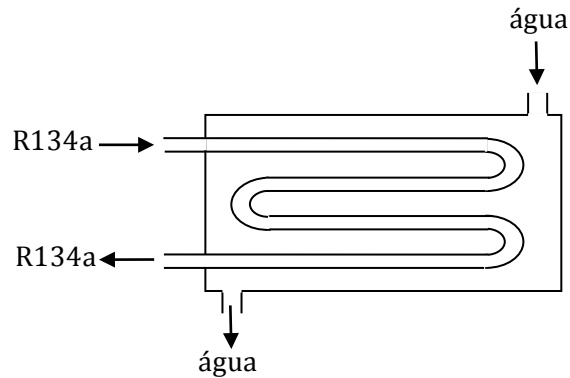
Nome do Candidato: _____



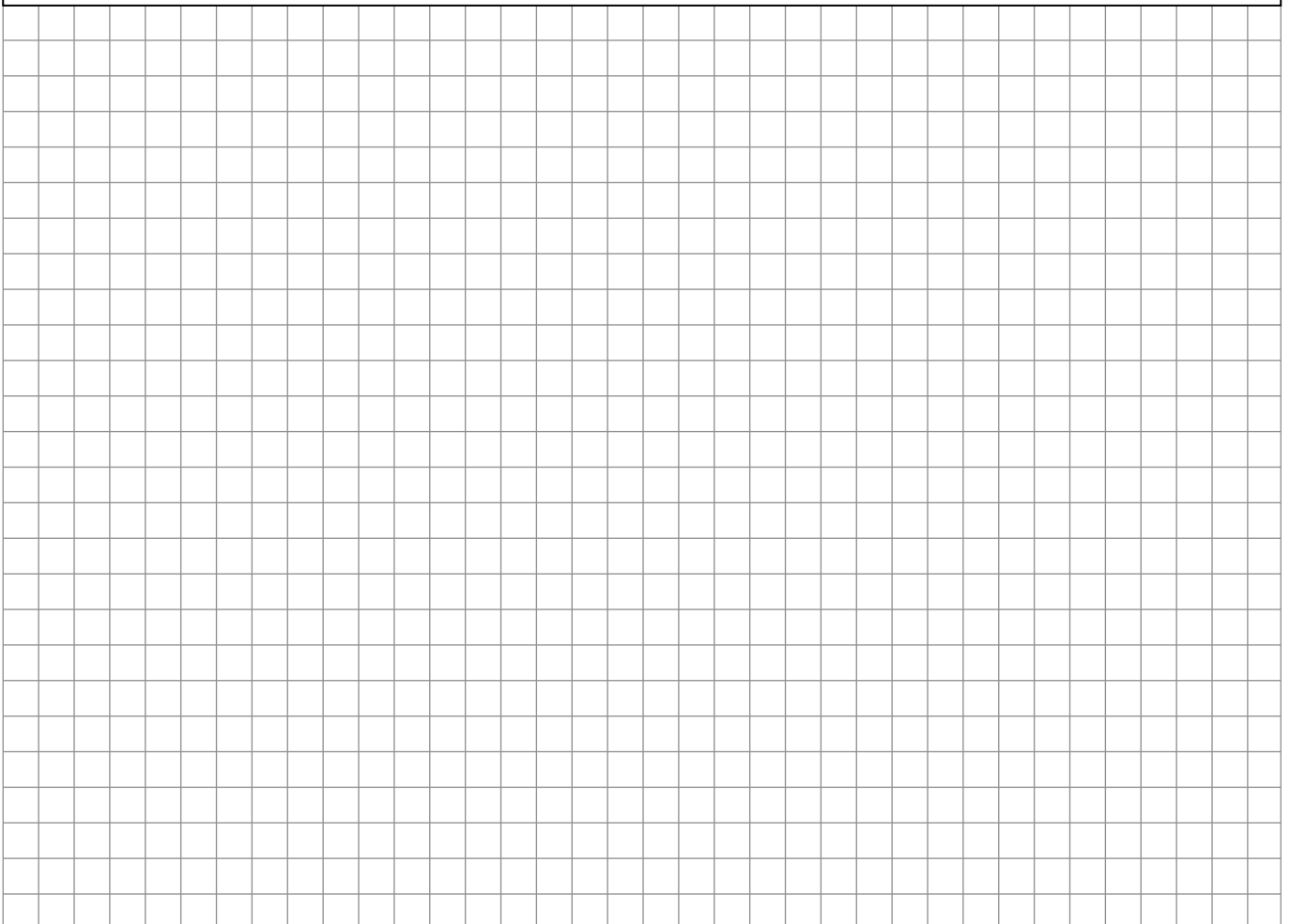
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 18: (Termodinâmica)

Em um sistema frigorífico água é utilizada para resfriar e condensar o refrigerante R134a em um condensador. O refrigerante R134a entra no condensador no estado de vapor superaquecido com vazão volumétrica de $8 \text{ m}^3/\text{hora}$ ($\rho=43\text{kg}/\text{m}^3$) a uma pressão de $1,1 \text{ MPa}$ e temperatura de 80°C ($h=312,8\text{kJ}/\text{kg}$). O refrigerante deixa o condensador no estado de líquido saturado ($h=112,7\text{kJ}/\text{kg}$). A água de resfriamento entra a 16°C e pressão de $0,2\text{MPa}$ ($C_p=4,2\text{kJ}/\text{kgK}$; $\rho=1000\text{kg}/\text{m}^3$) e deixa o trocador de calor a temperatura de 30°C . Desprezando perdas de pressão, pede-se determinar a vazão volumétrica de água (m^3/hora) necessária para este resfriamento. $Q = \dot{m}C_p\Delta T$; $Q = \dot{m}\Delta h$. Justifique sua resposta.

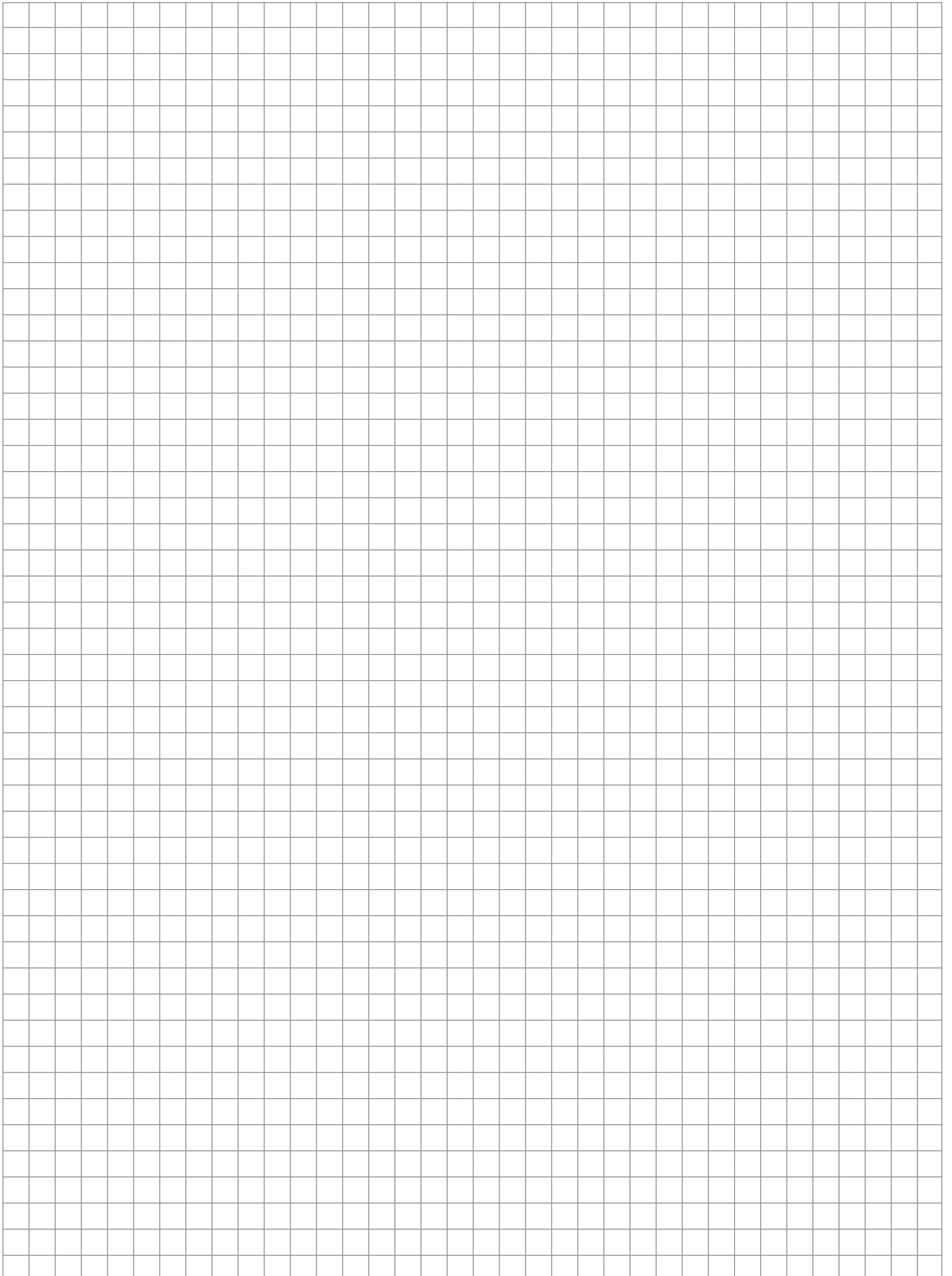


Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____



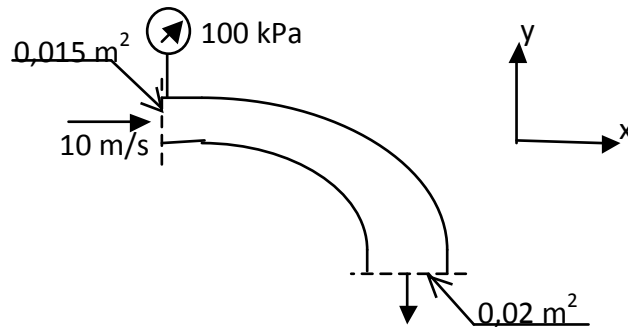
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 19: (Mecânica dos Fluidos)

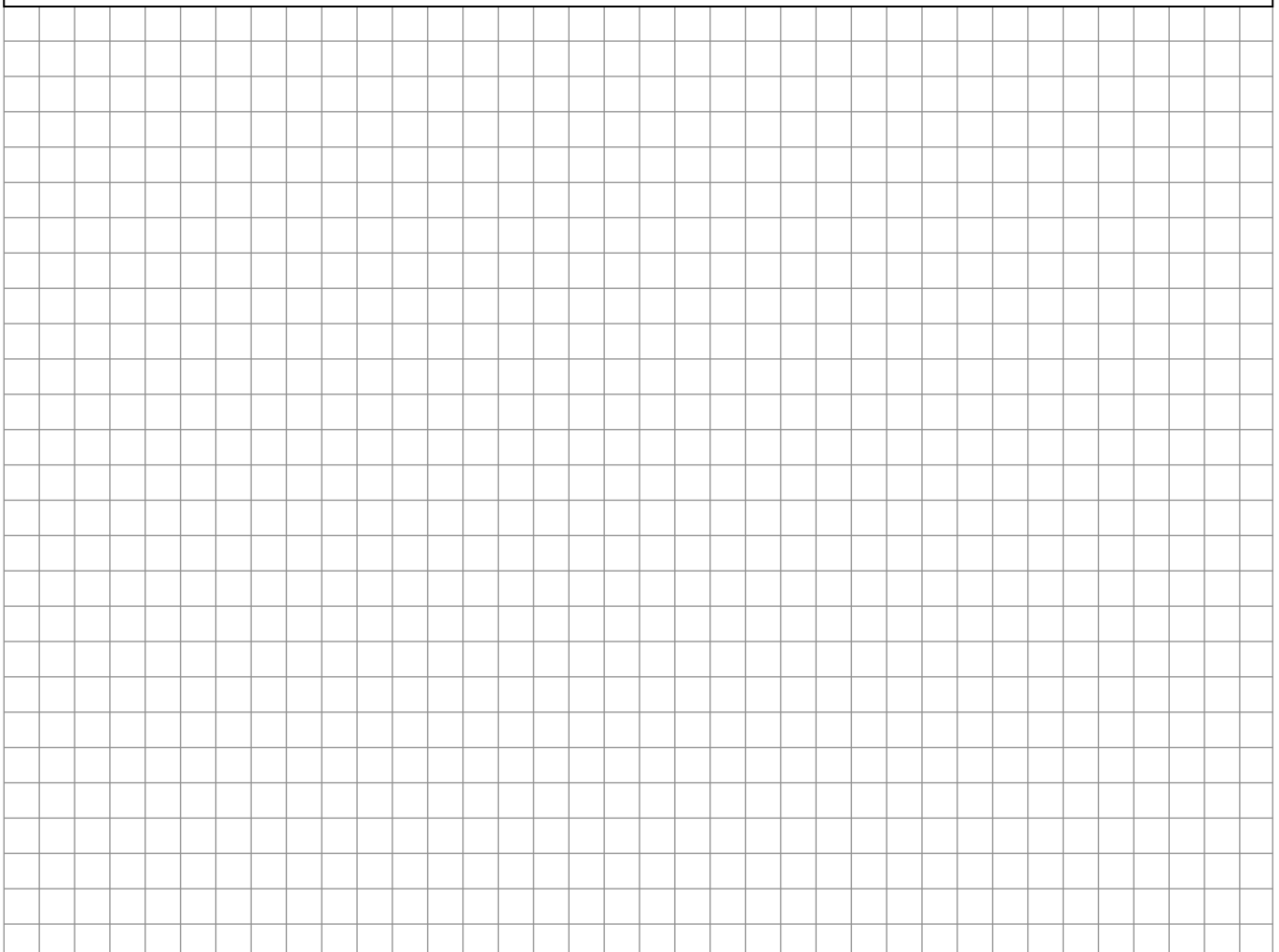
Água escoia em regime permanente através de um cotovelo conforme ilustrado na figura abaixo. Na entrada do cotovelo com seção transversal igual a $0,015\text{m}^2$, um manômetro indica uma pressão de 100 kPa (manométrica) e a velocidade é igual a 10 m/s . Na saída com área de seção transversal igual a $0,02\text{ m}^2$ a pressão é igual a atmosférica. Determine a força necessária no eixo x para manter o cotovelo estático. Justifique sua resposta.

$$\Sigma \vec{F} = \frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} \vec{V} \rho dV + \int_{SC} \vec{V} \rho \vec{V} \cdot dA ;$$

$$0 = \frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} \rho dV + \int_{SC} \rho \vec{V} \cdot dA$$

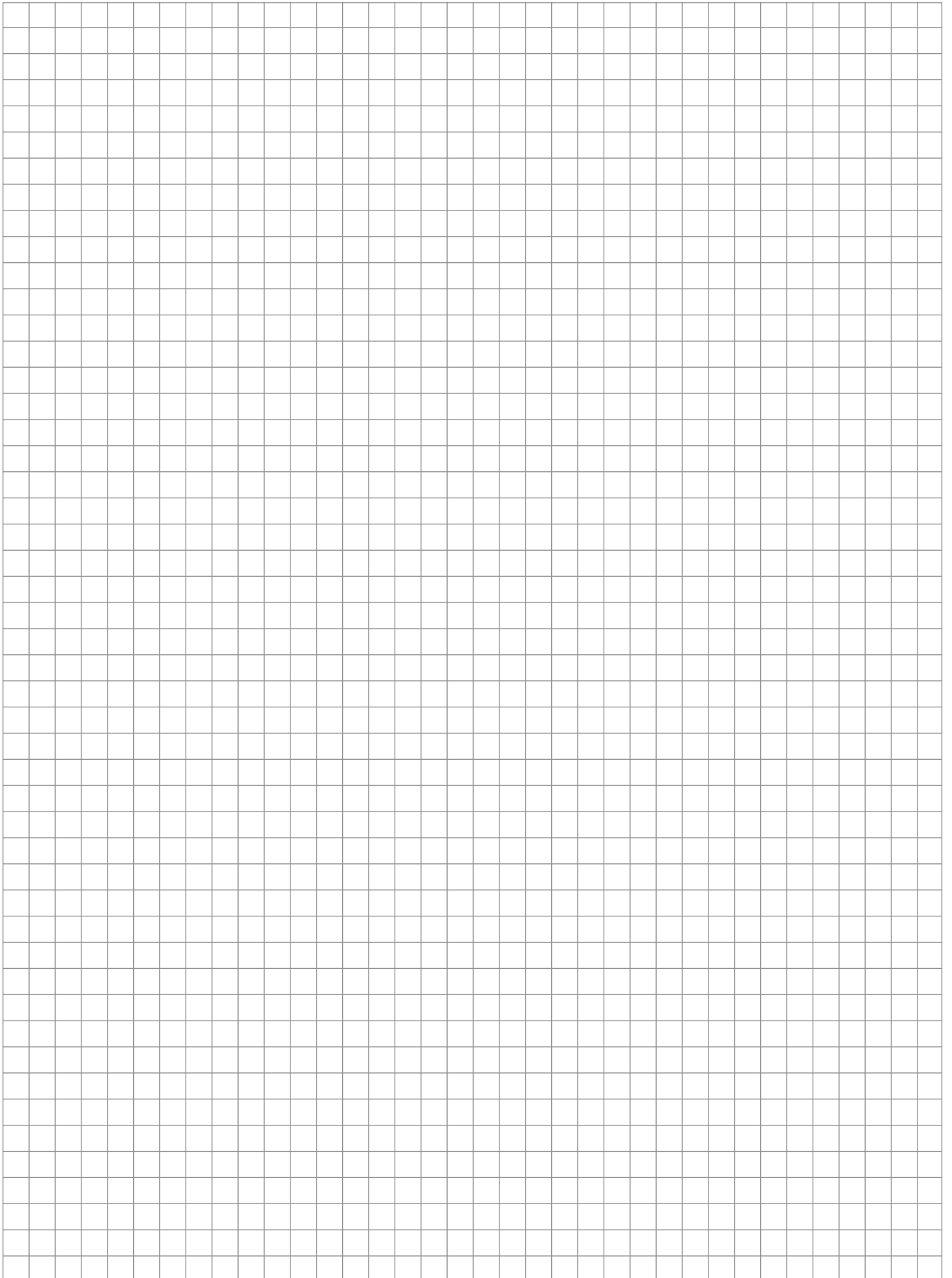


Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2013/1sem

Nome do Candidato: _____

