



Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2014/2sem

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.

<i>Para uso exclusivo dos examinadores</i>							
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 – 2014/2sem

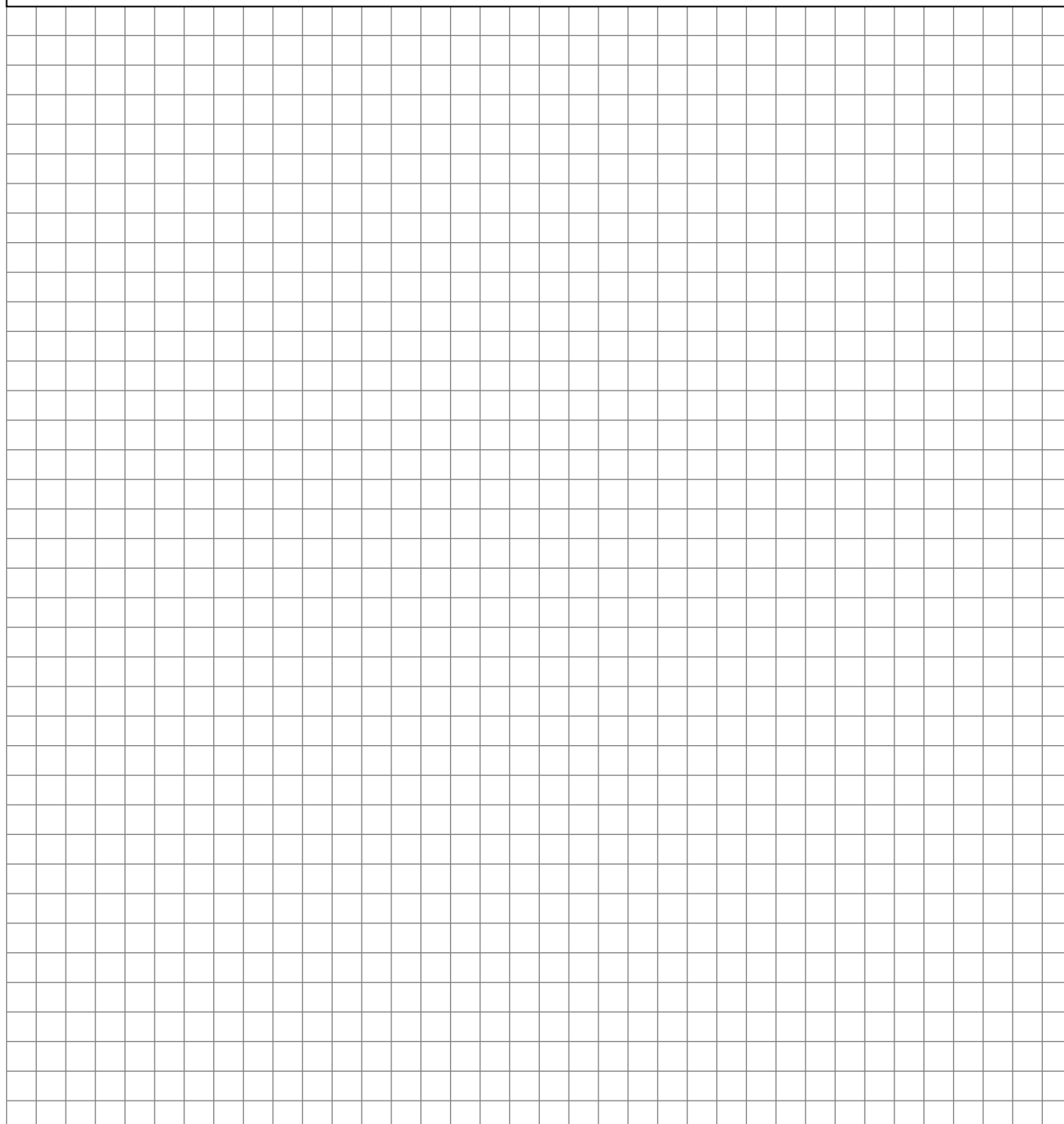
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 1: (Álgebra Linear)

Calcule o vetor x , tal que $AA^T x = b$, sendo A e b definidos abaixo. Justifique sua resposta.

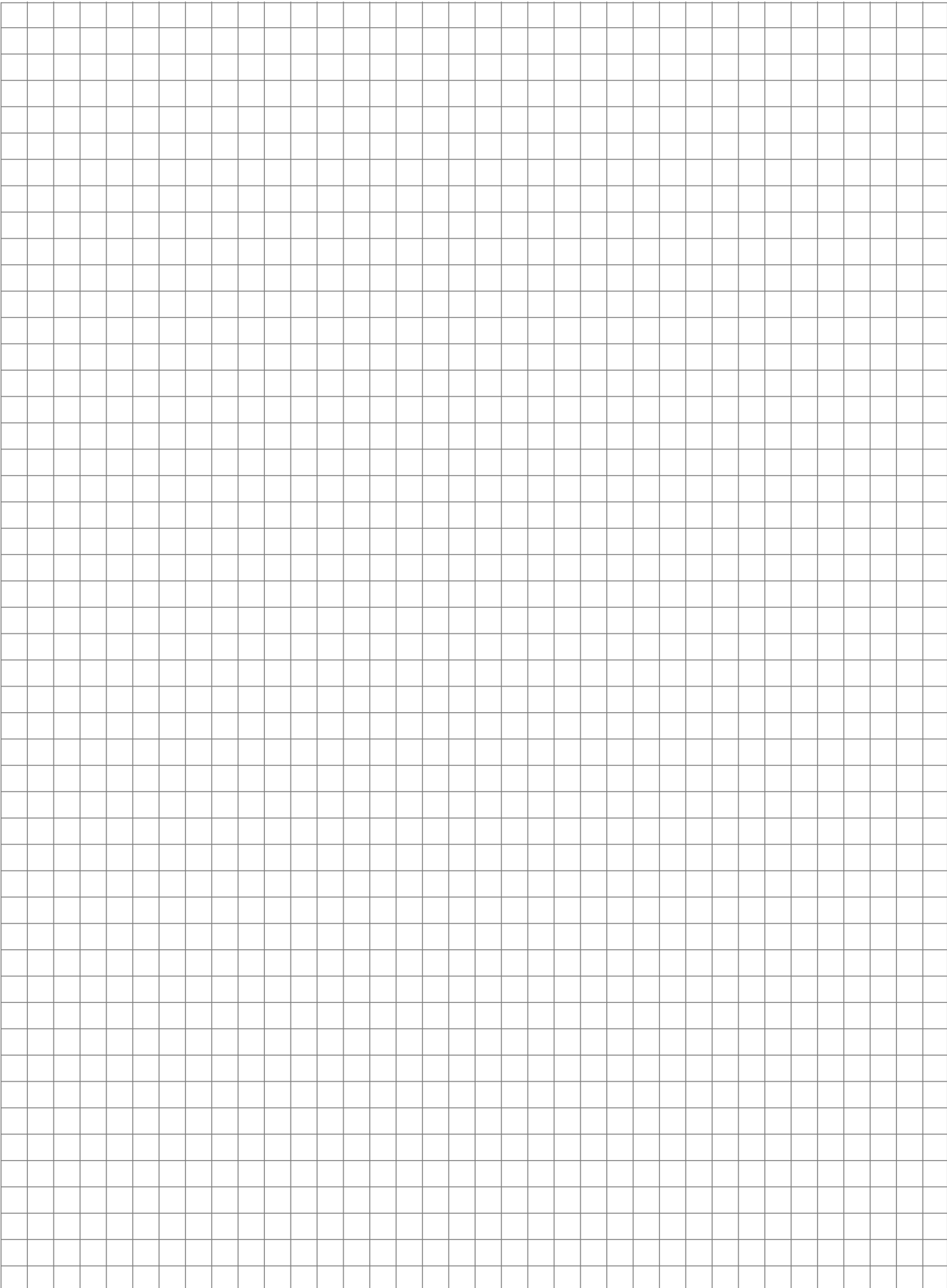
$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}; b = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

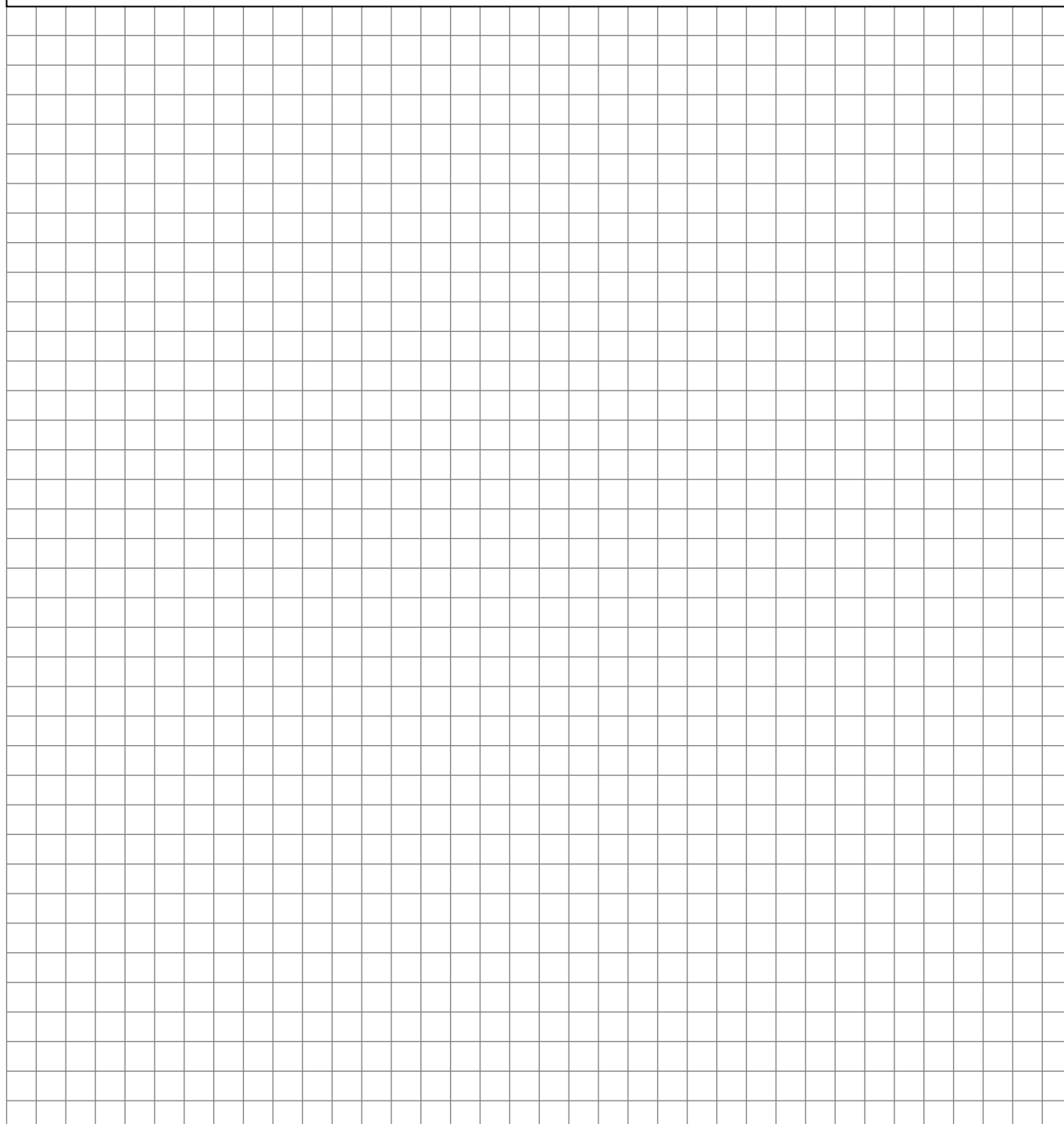
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 2: (Álgebra Linear)

Calcule a inversa da matriz A definida abaixo. Justifique sua resposta.

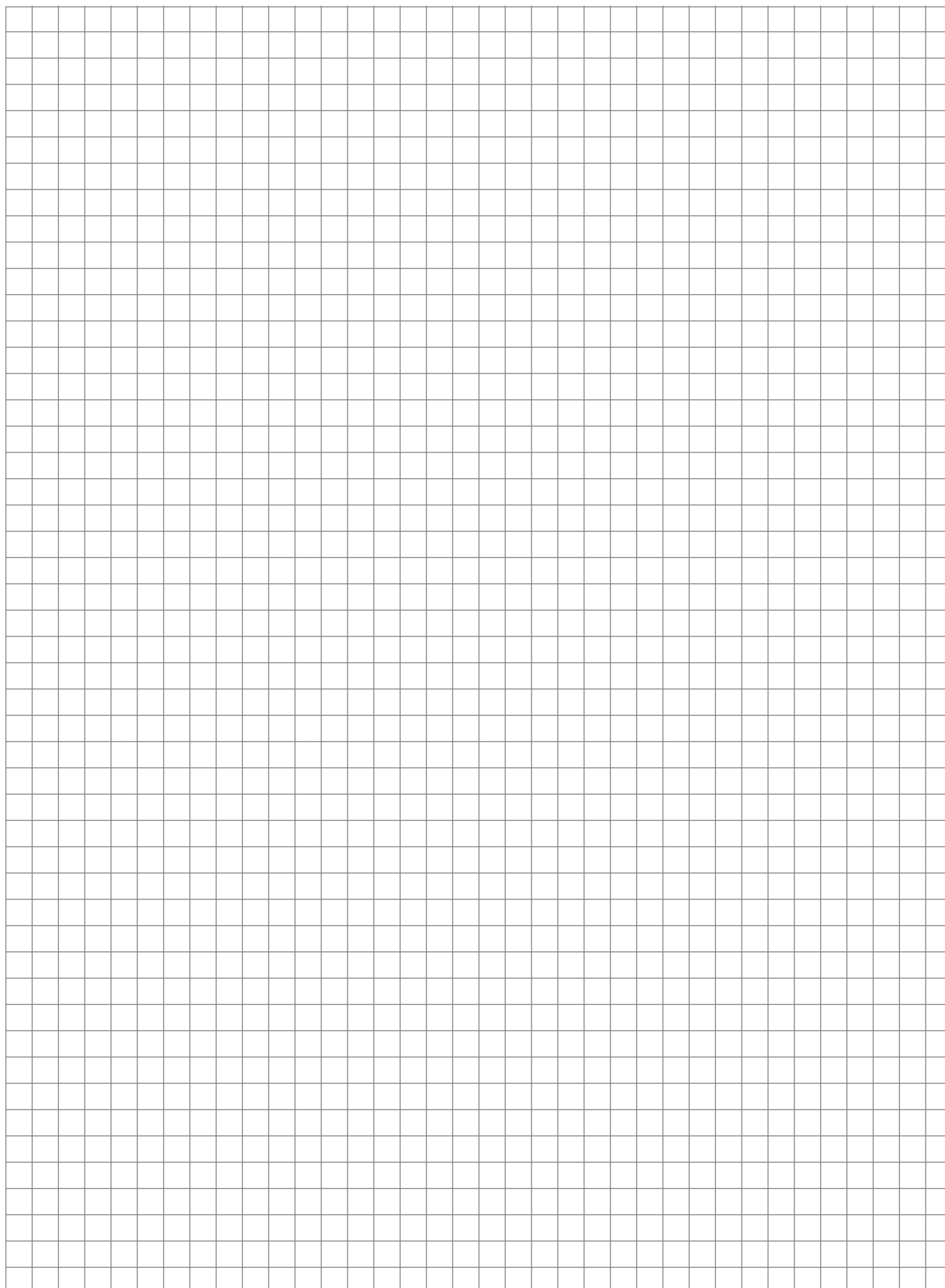
$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \\ 1 & b & 1 \end{bmatrix}$$

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

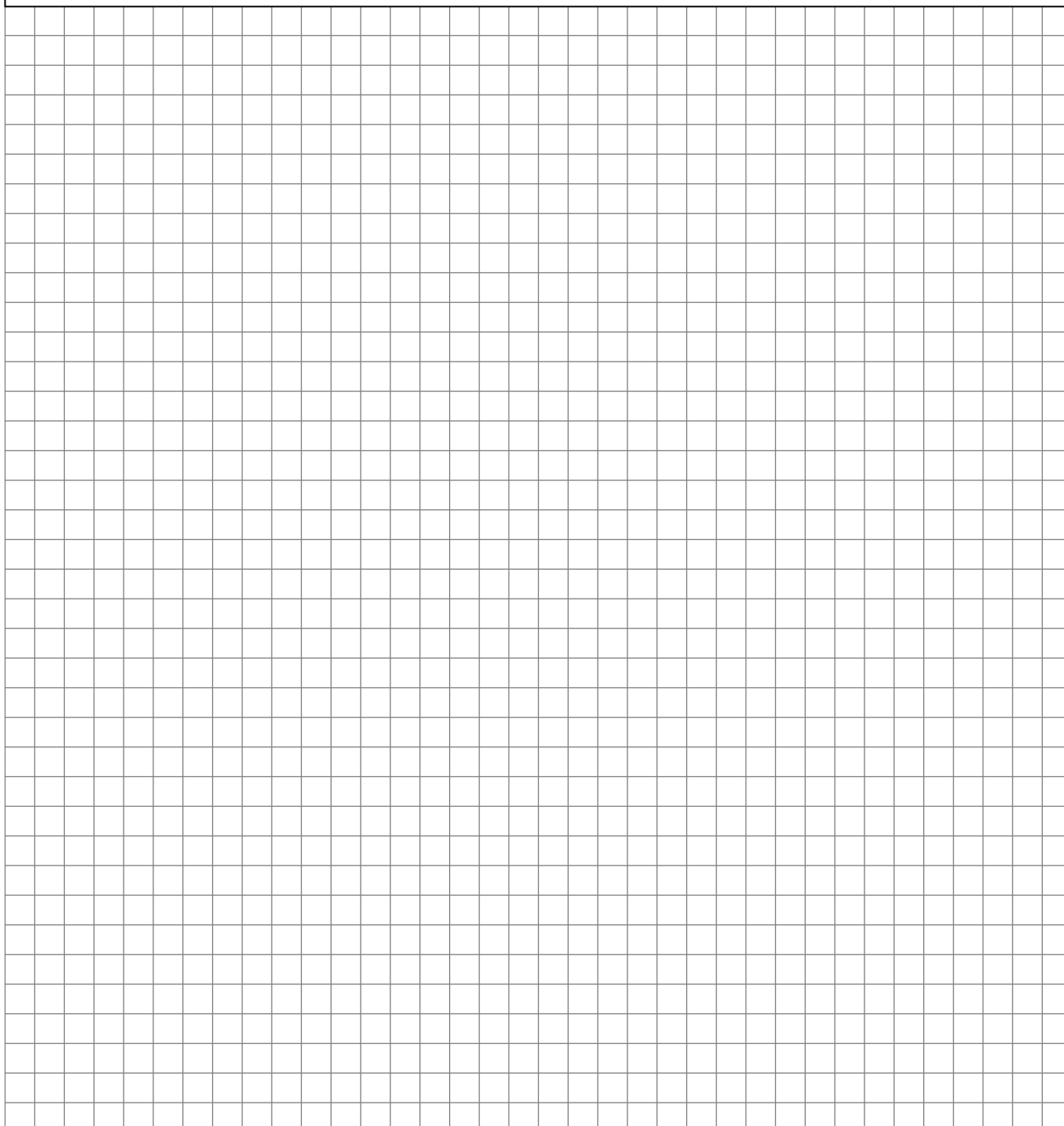
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 3: (Cálculo Diferencial e Integral)

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

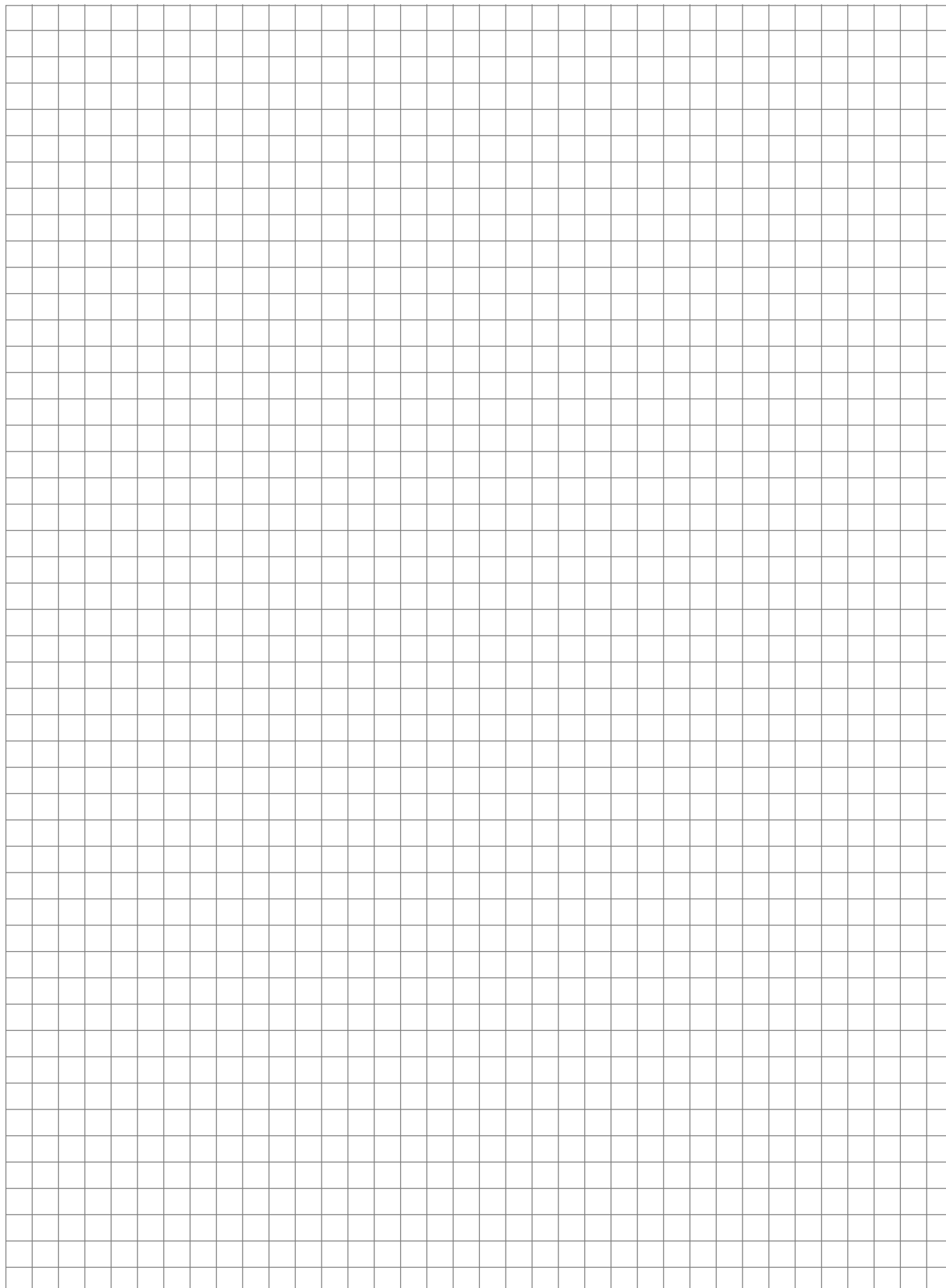
$$I = \int_0^1 [\text{sen}(x + 1)]^2 dx$$

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

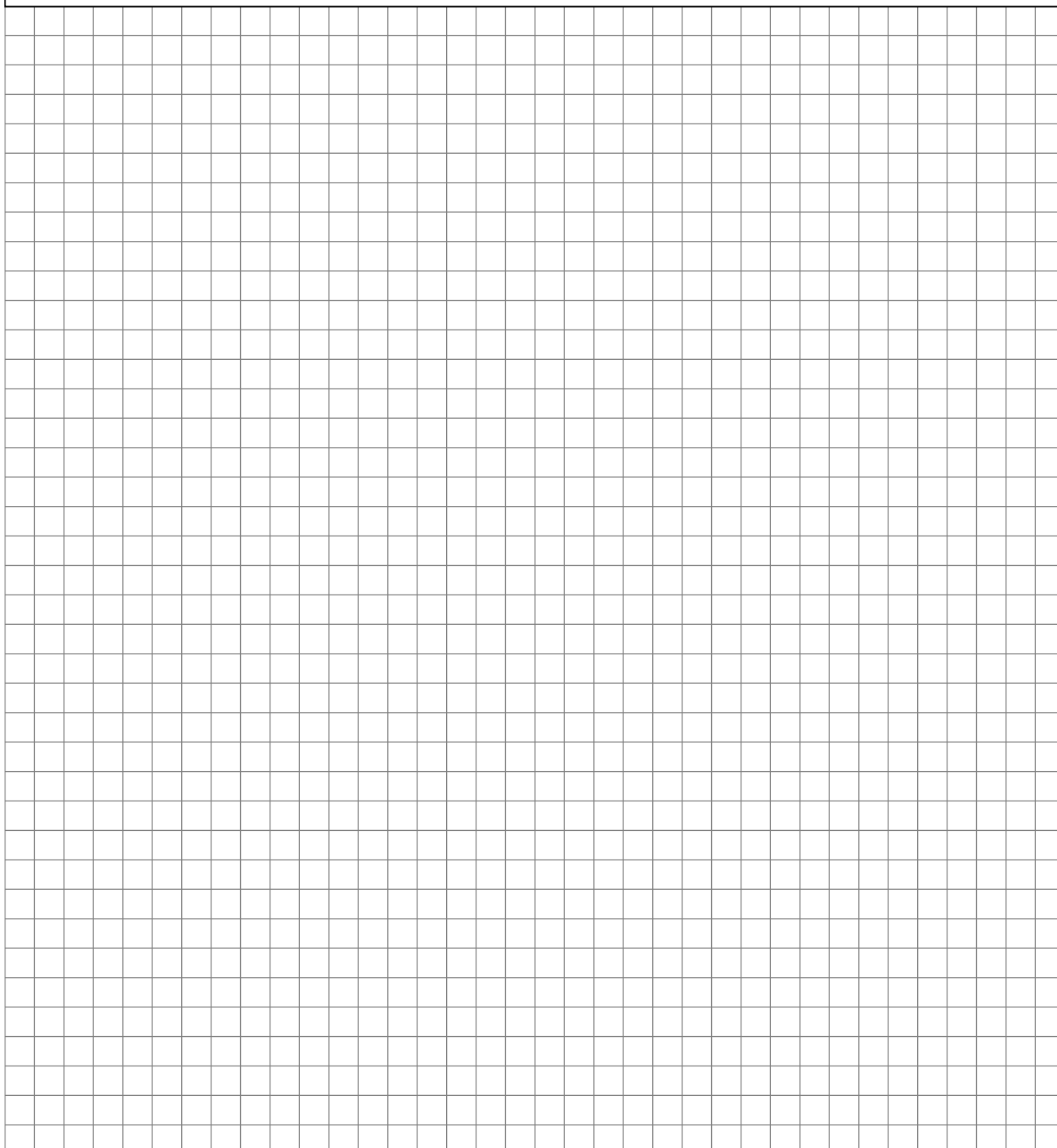
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 4: (Cálculo Diferencial e Integral)

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

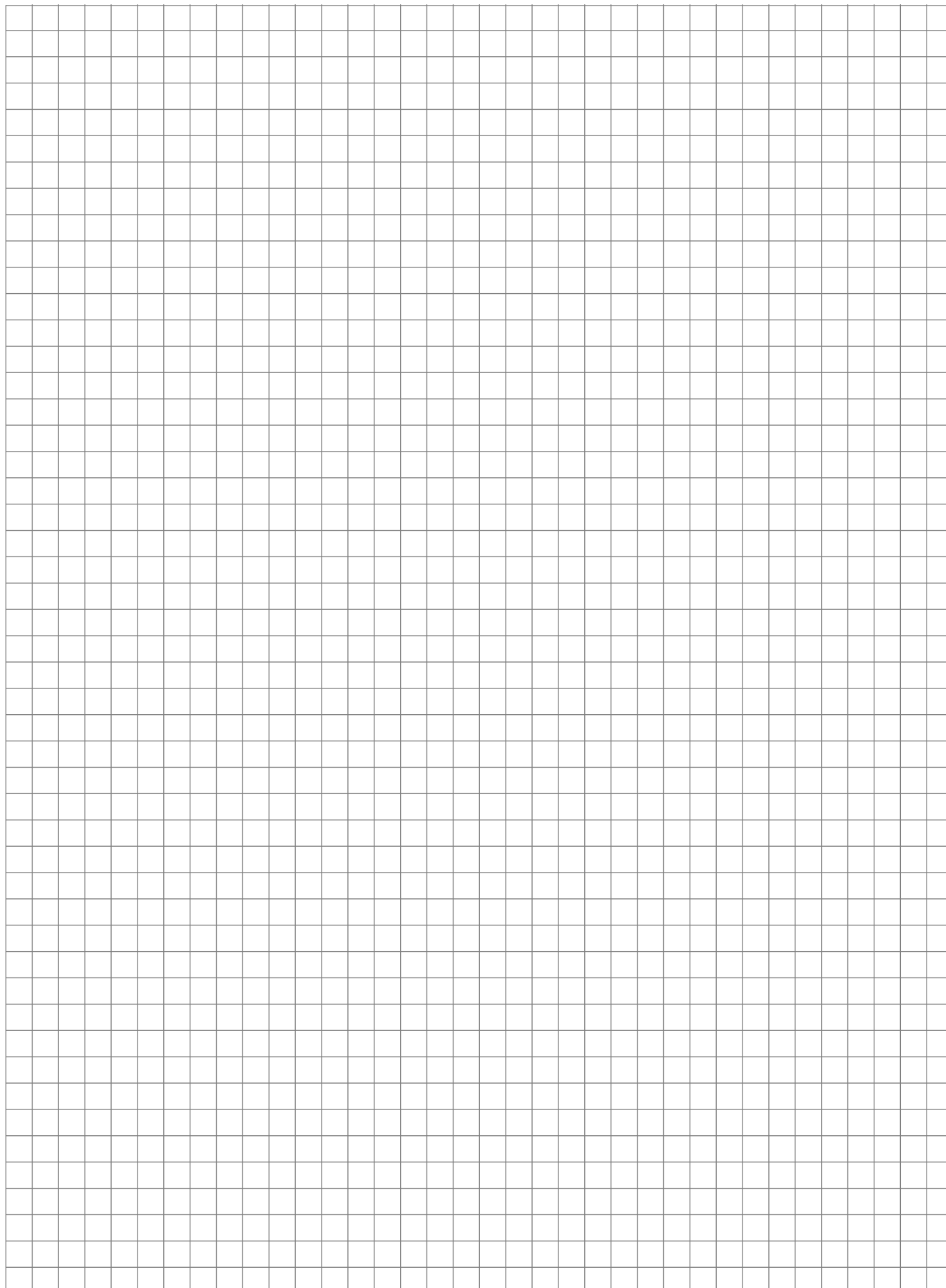
$$g(x) = \frac{e^{(x^2)}}{\tan(x)}$$

Resposta:



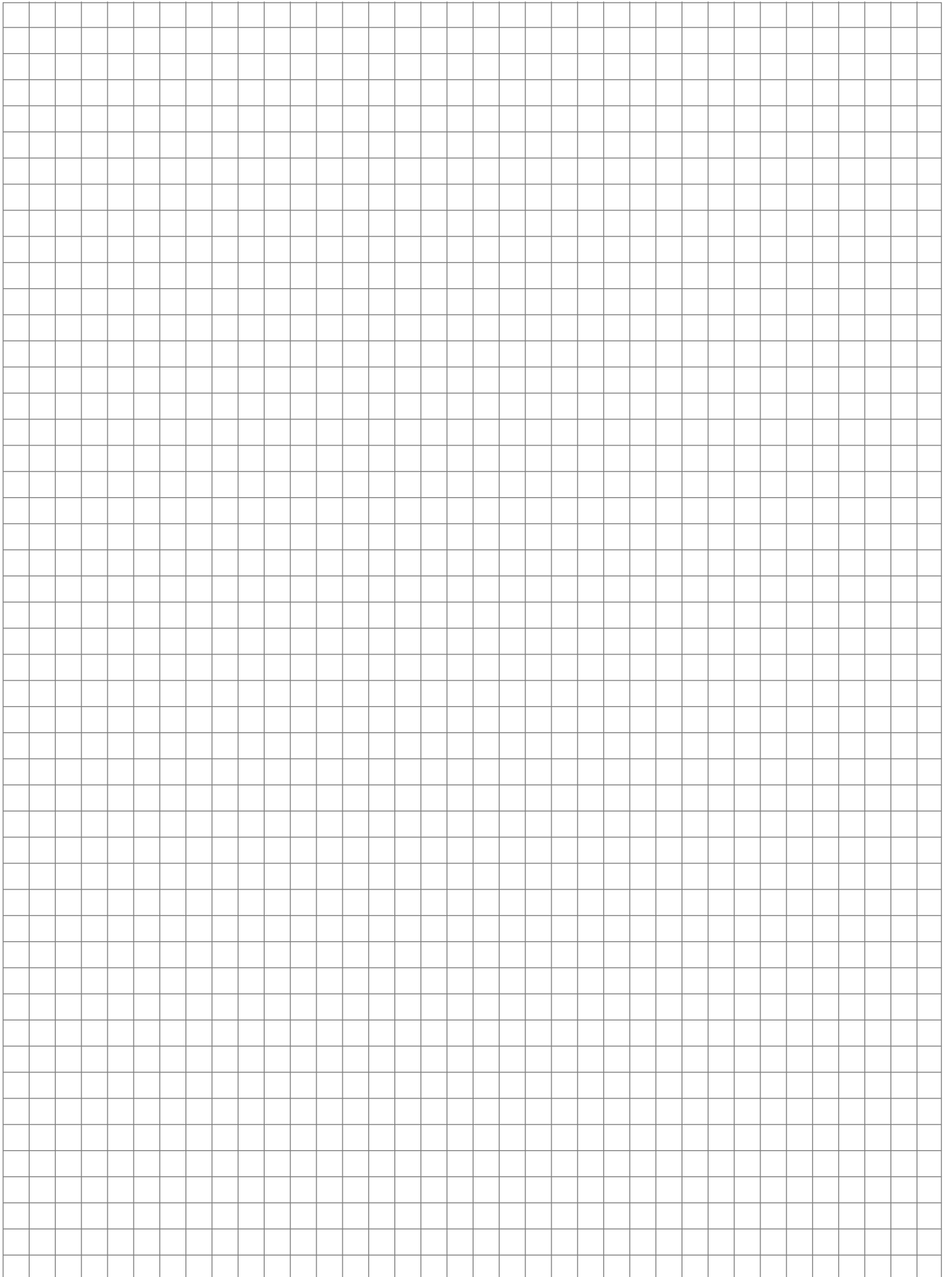
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



Nome do Candidato: _____

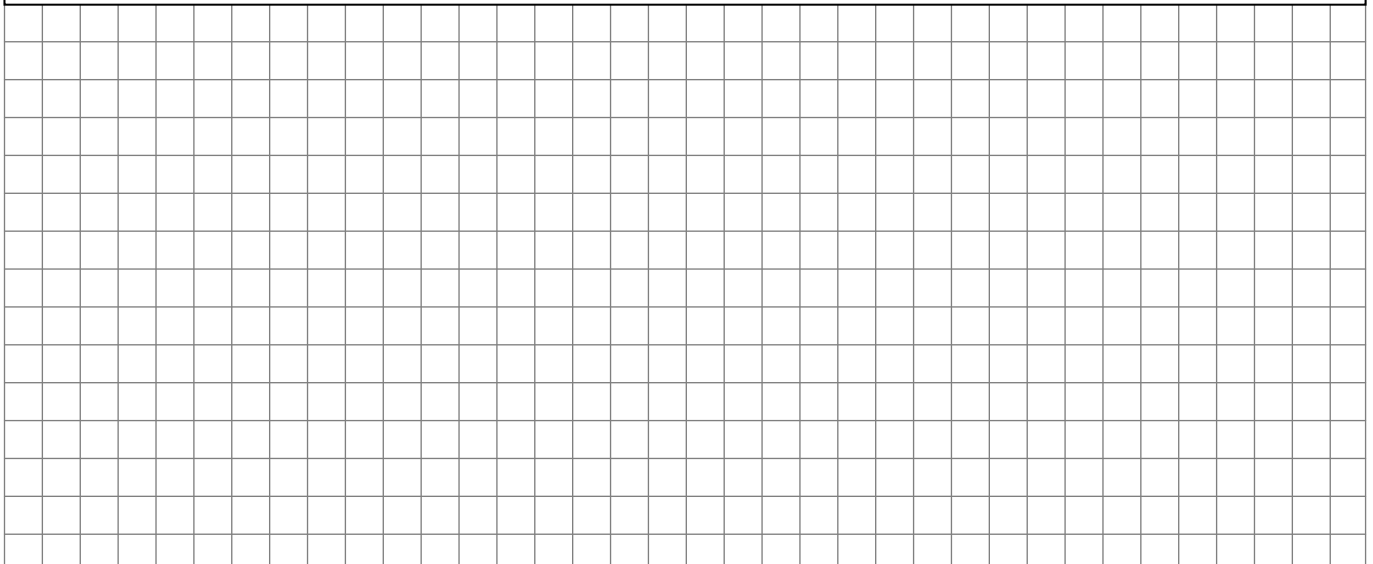
QUESTÃO 6: (Computação)

Atualmente devido ao aumento do uso das redes de computadores e a necessidade de proteger várias dessas informações, técnicas de criptografia têm sido desenvolvidas. Uma abordagem criptográfica simples é aquela que consiste na substituição de determinados símbolos por outros. O programa, a seguir, desenvolvido na linguagem C, possui uma função que realiza a criptografia de uma determinada cadeia de caracteres (string), referenciada através de um ponteiro char. Determine a resposta que será impressa na tela ao executar o programa com a seguinte entrada: **PosMec14 3**. Justifique sua resposta.

```
#include <stdio.h>
void Criptografia(char *x, int i) {
    char *y, c;
    while (*x) {
        y = x+1;
        if (!y)
            break;
        if (*x >= 'A' && *x <= 'Z')
            *x += i;
        c = *y;
        *y = *x;
        *x = c;
        x = y+1;
    }
}

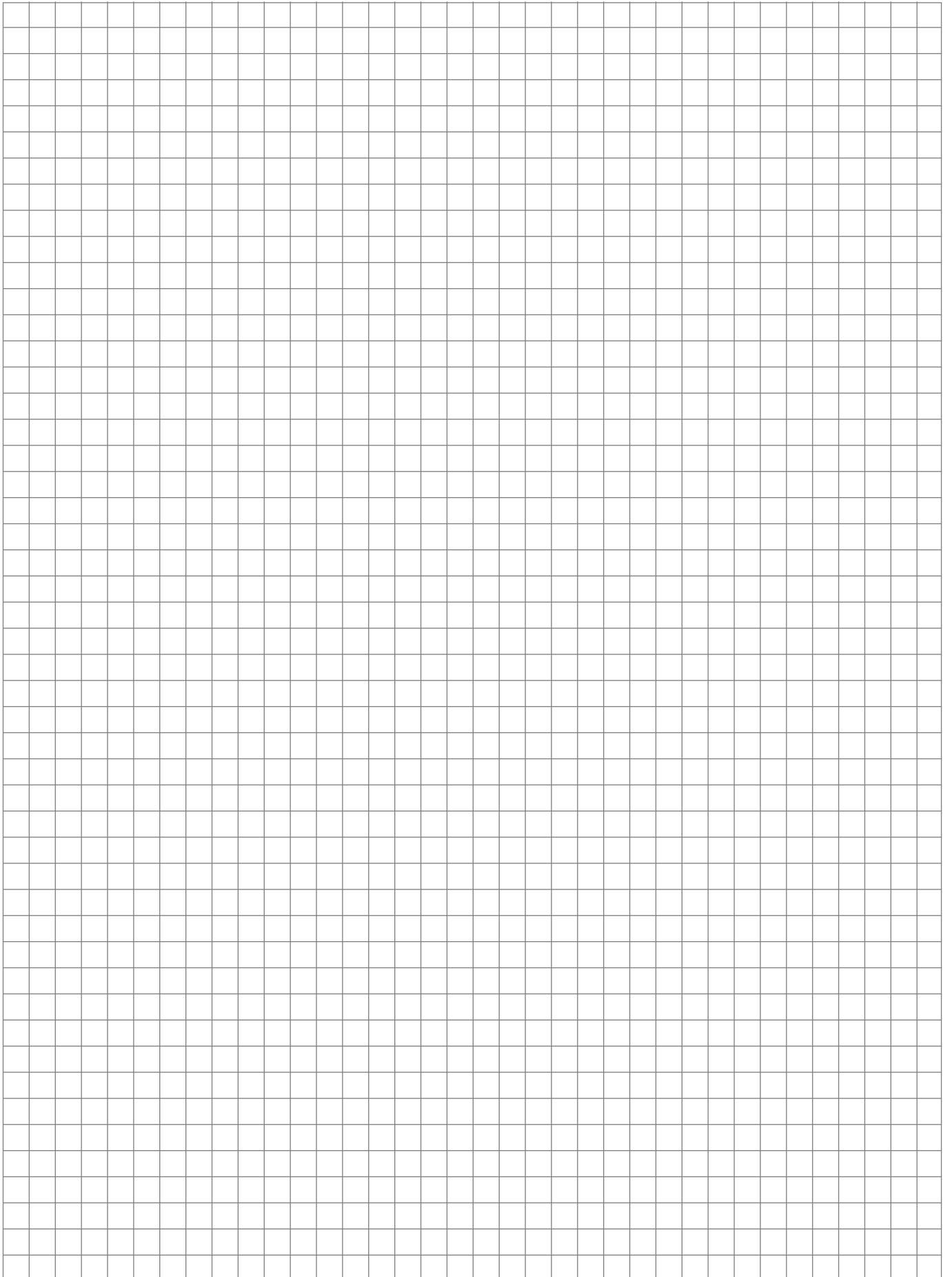
int main() {
    char str[30];
    int i;
    scanf("%s %d", str, &i);
    Criptografia(str, i);
    printf("%s\n", str);
    return 0;
}
```

Resposta:



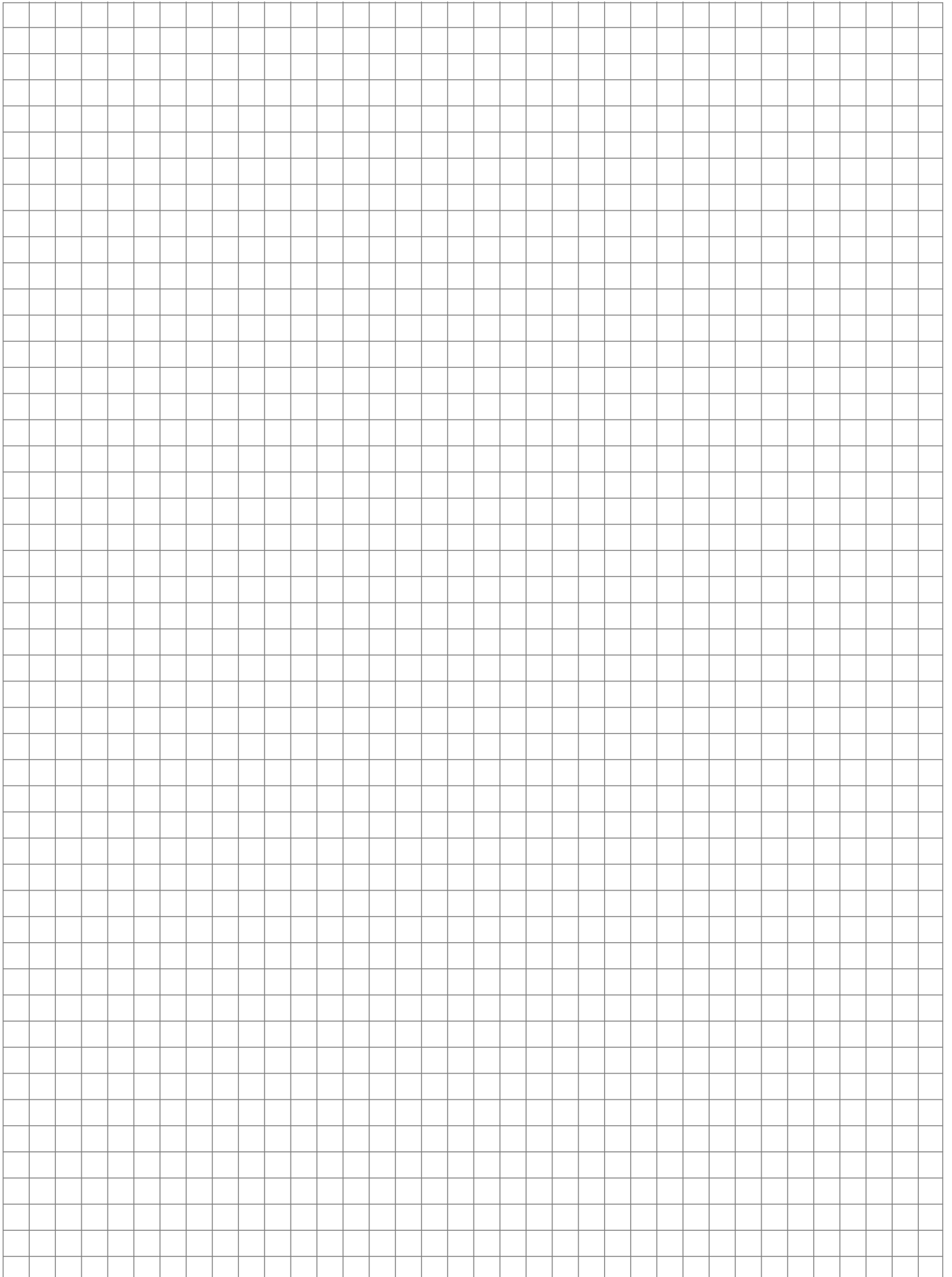
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



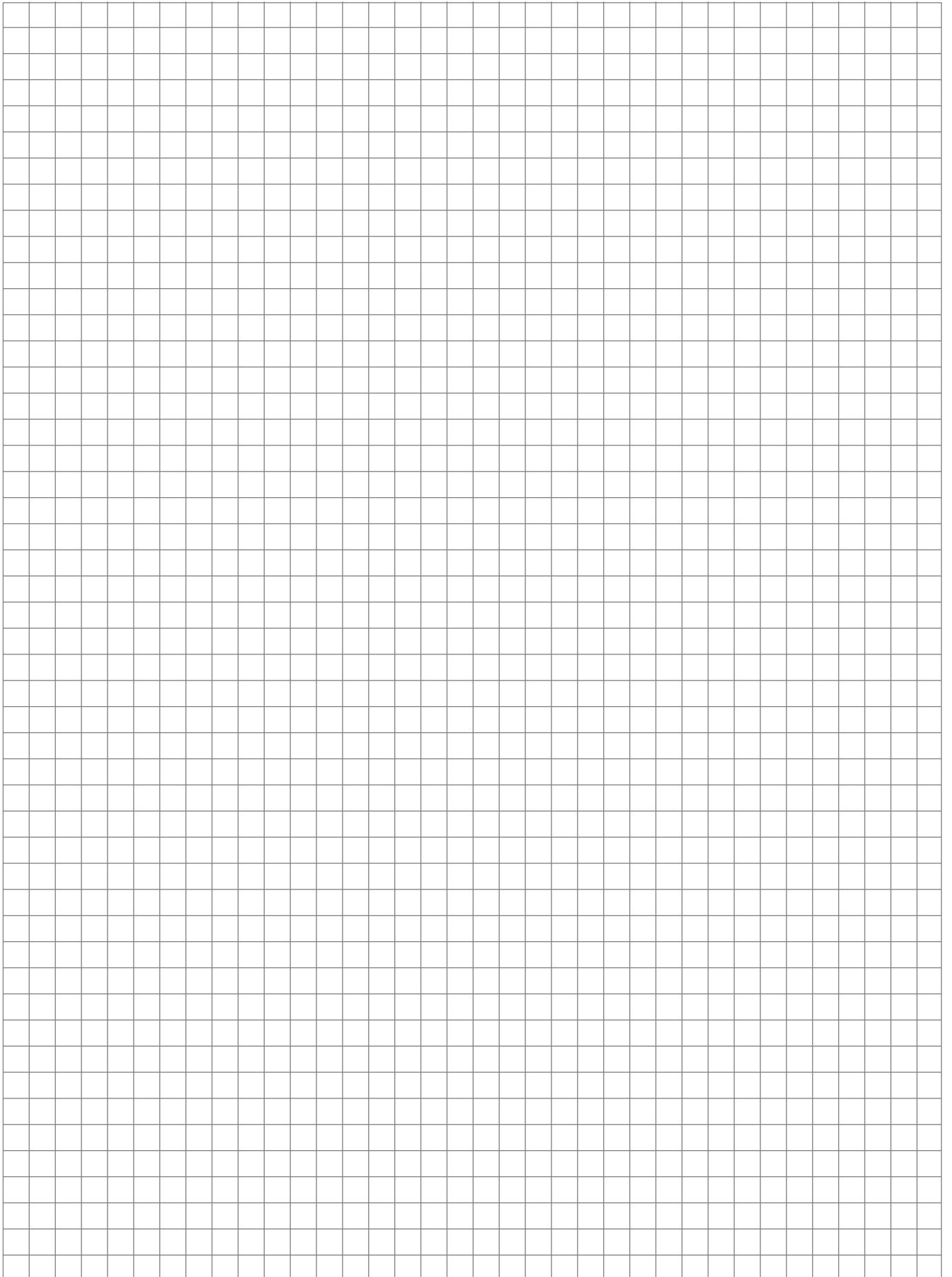
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

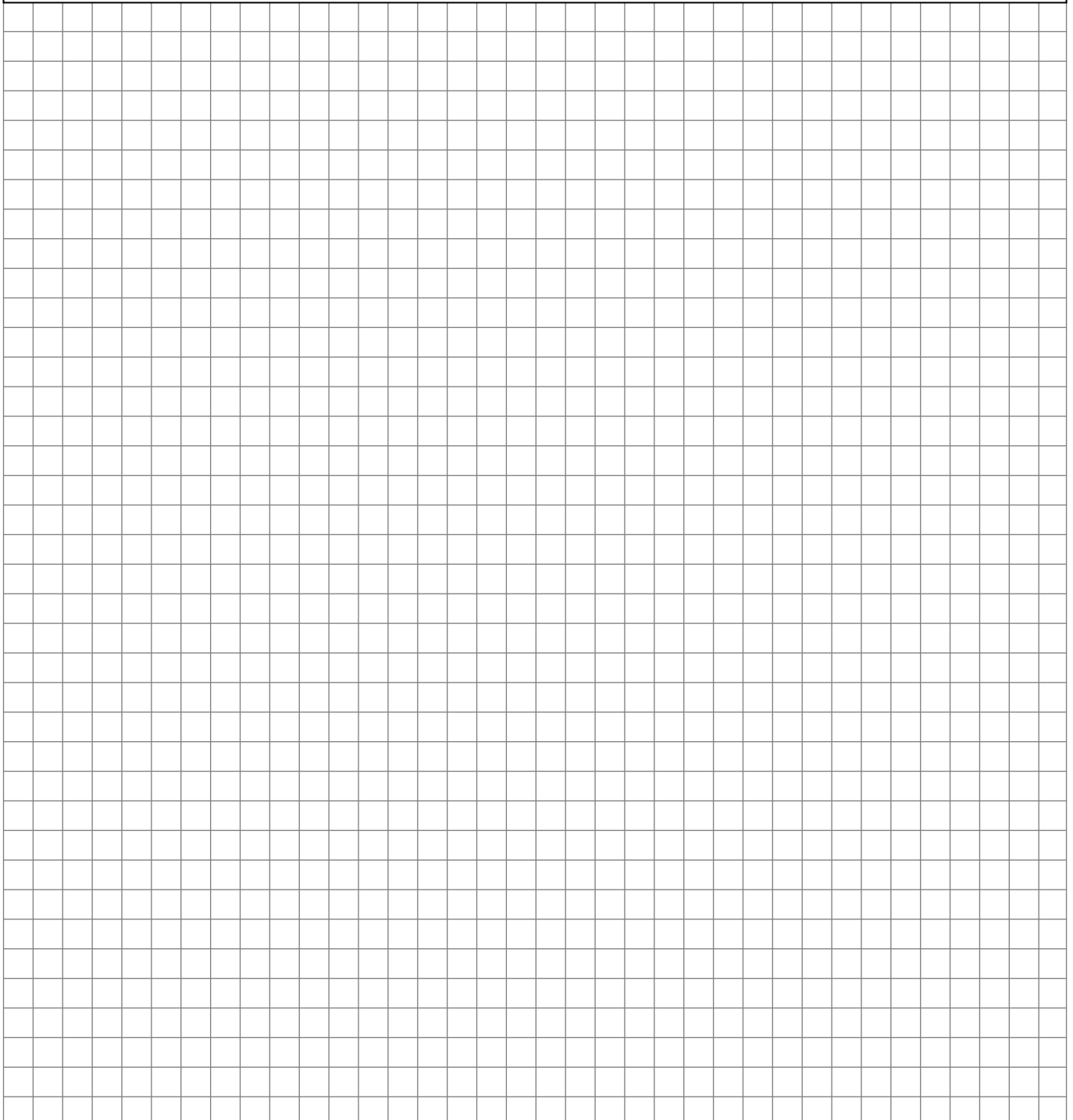
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 9: (Controle)

Dada a função transferência abaixo, com $K_1 = 4$, $\tau = 0,4$ e $q_o(0) = 0$, determine o valor de $q_o(t)$ para $t = 0,1$ s supondo uma entrada degrau unitário. Justifique sua resposta.

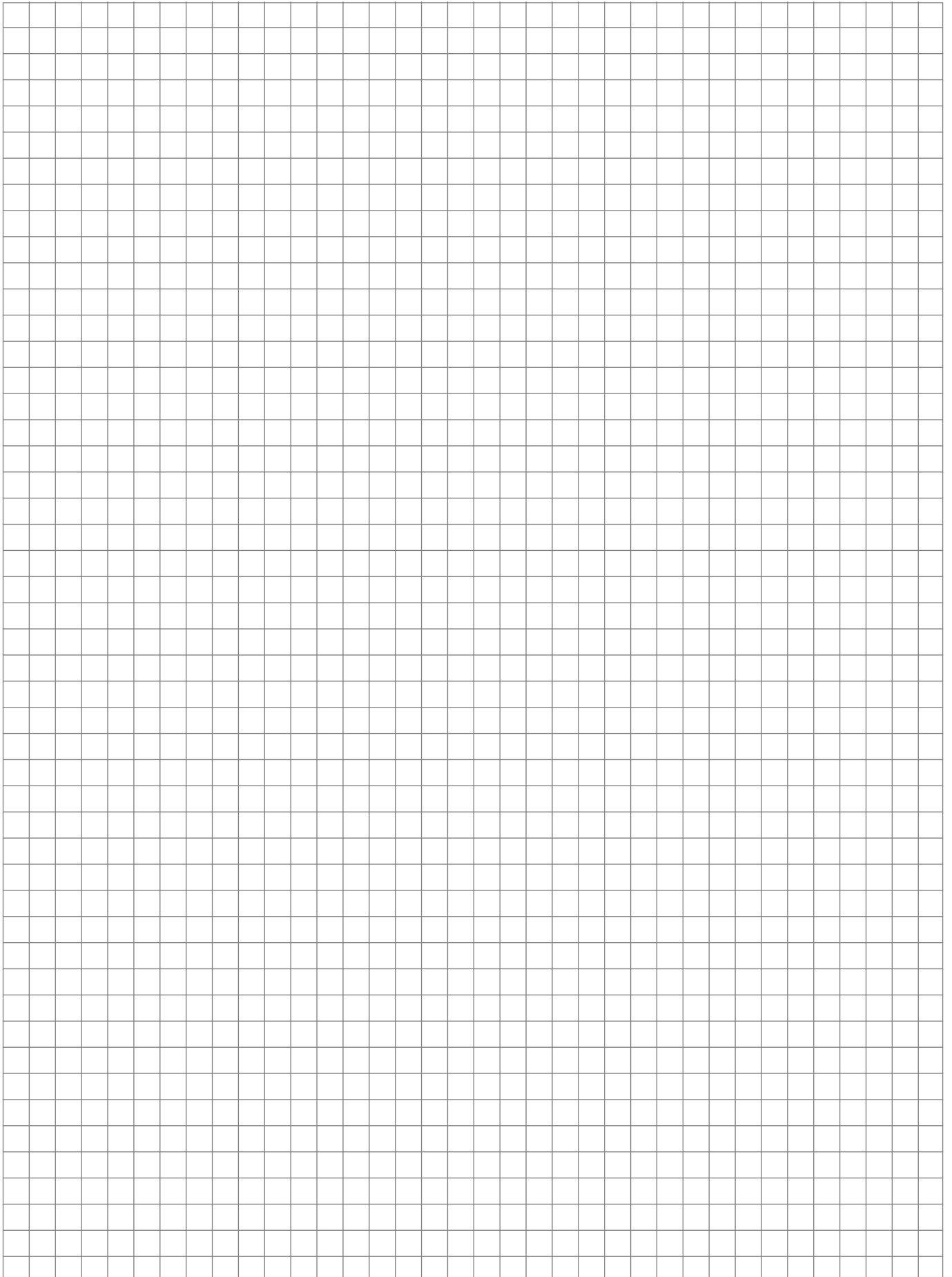
$$\frac{Q_o}{Q_i}(s) = \frac{K_1}{\tau s + 1}$$

Resposta:



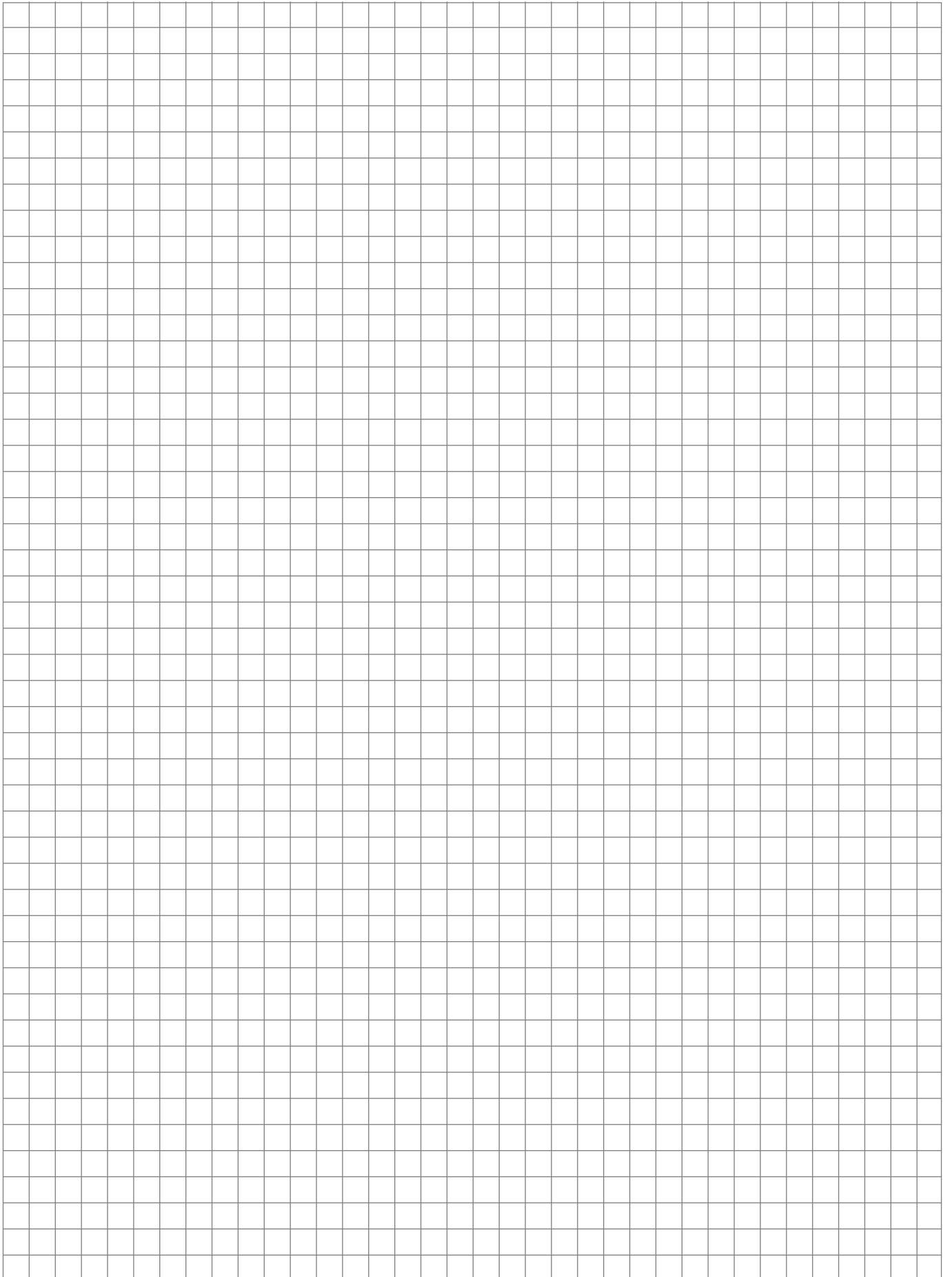
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 11: (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, no SI, os limites de resistência e de escoamento do material. Justifique sua resposta.

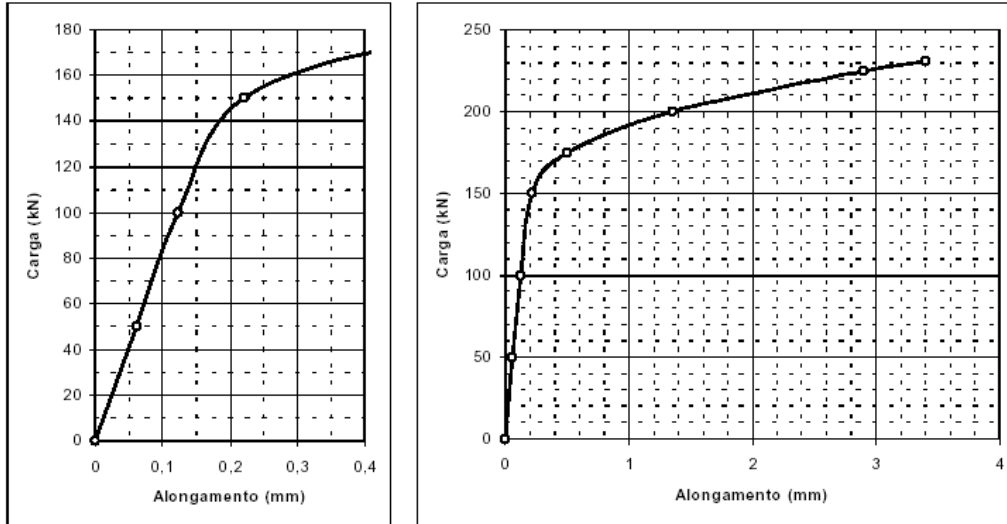
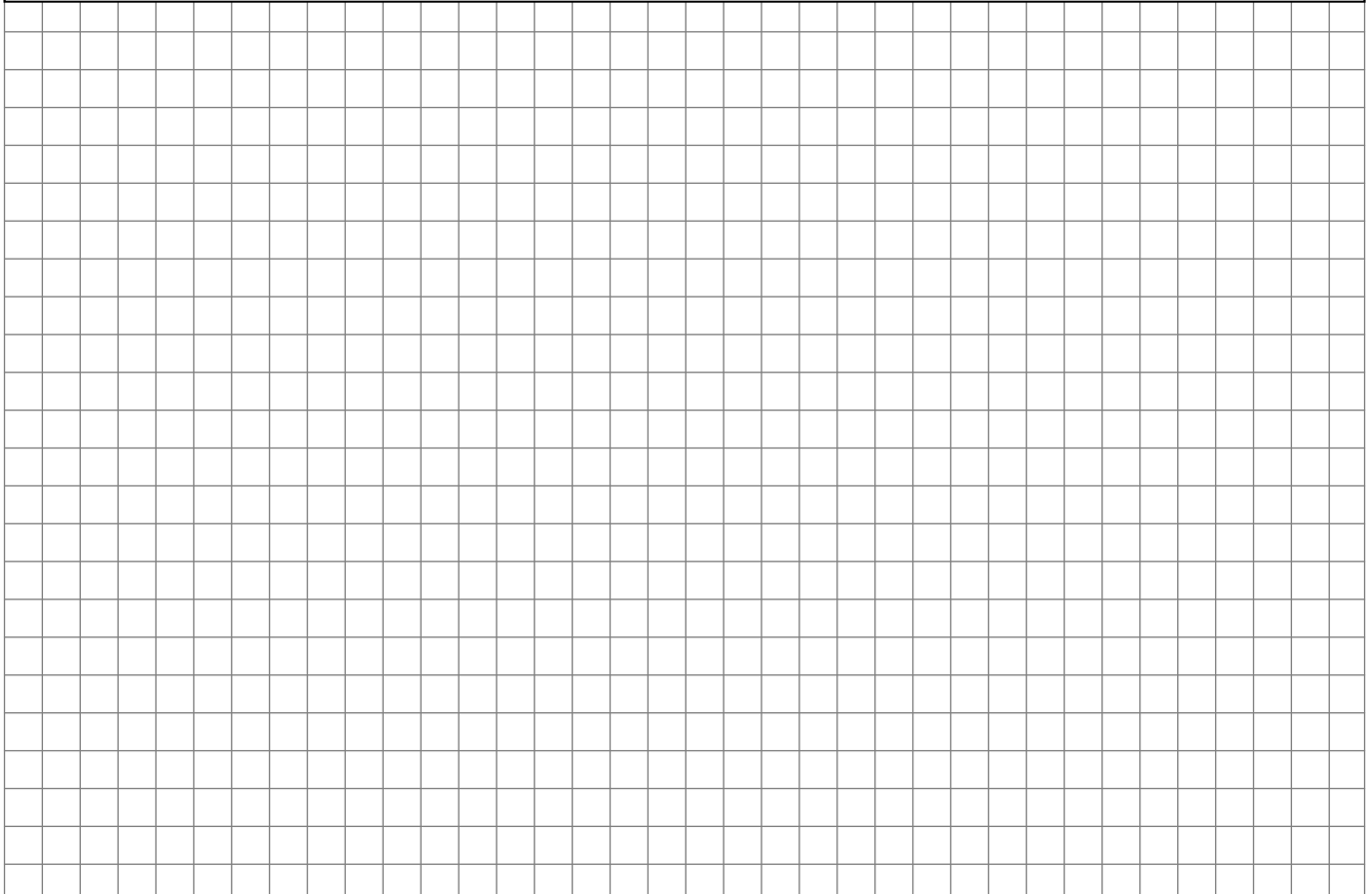


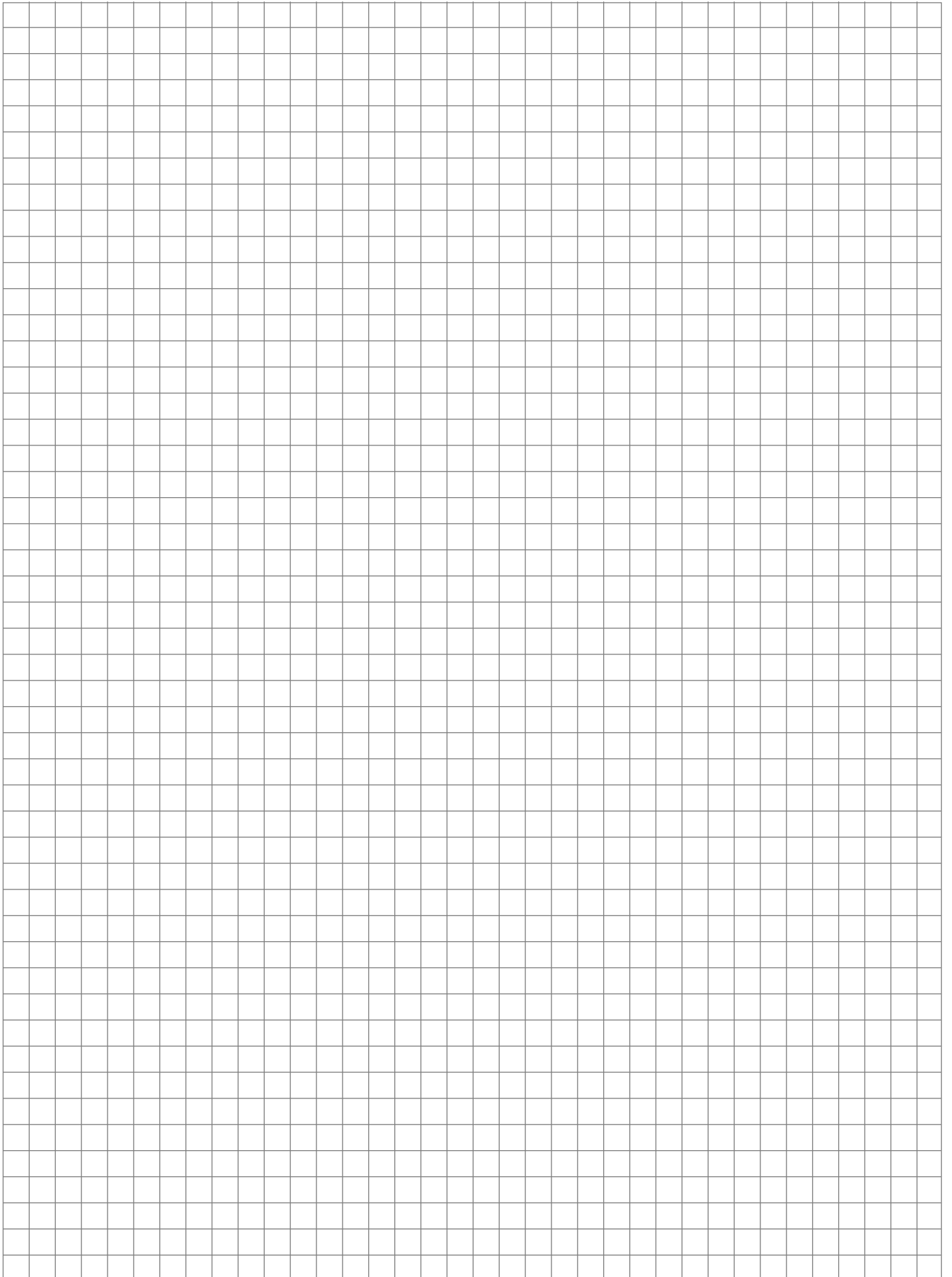
Figura 1: À esquerda a ampliação da zona elástica do gráfico completo da direita

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

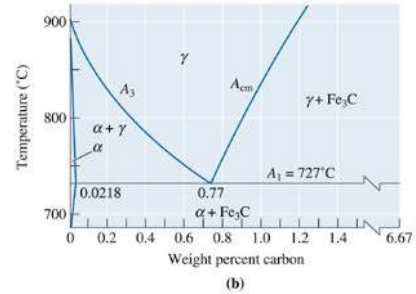
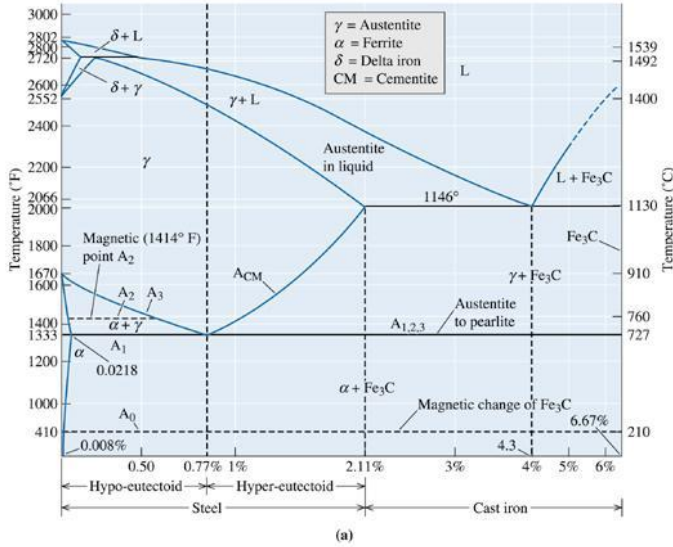
Nome do Candidato: _____



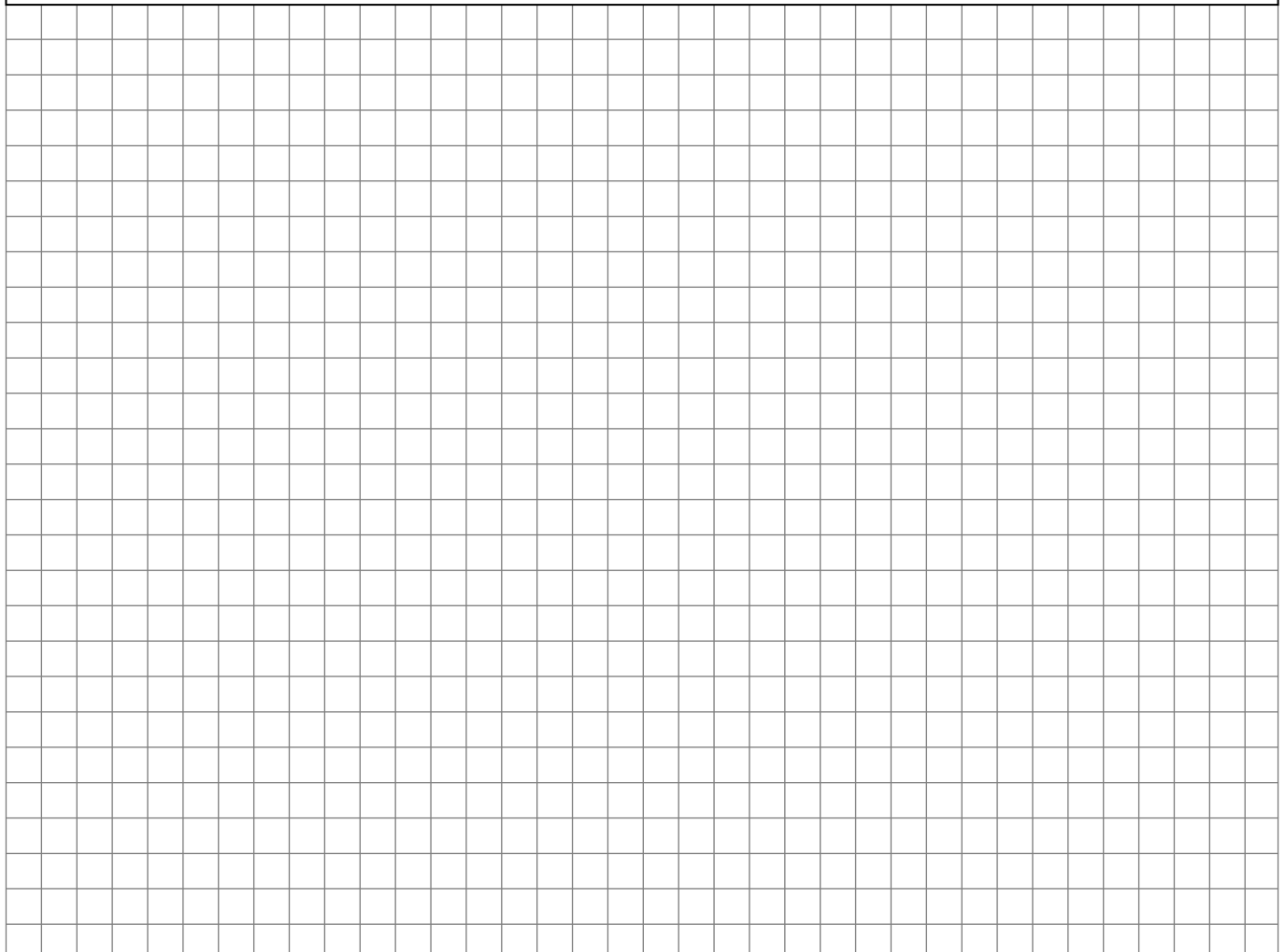
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 12: (Materiais)

Determine os percentuais de ferrita primariamente constituídas (pro-eutetóide) e perlita no aço carbono 1077. Supor os cálculos na temperatura ambiente. Justifique sua resposta.

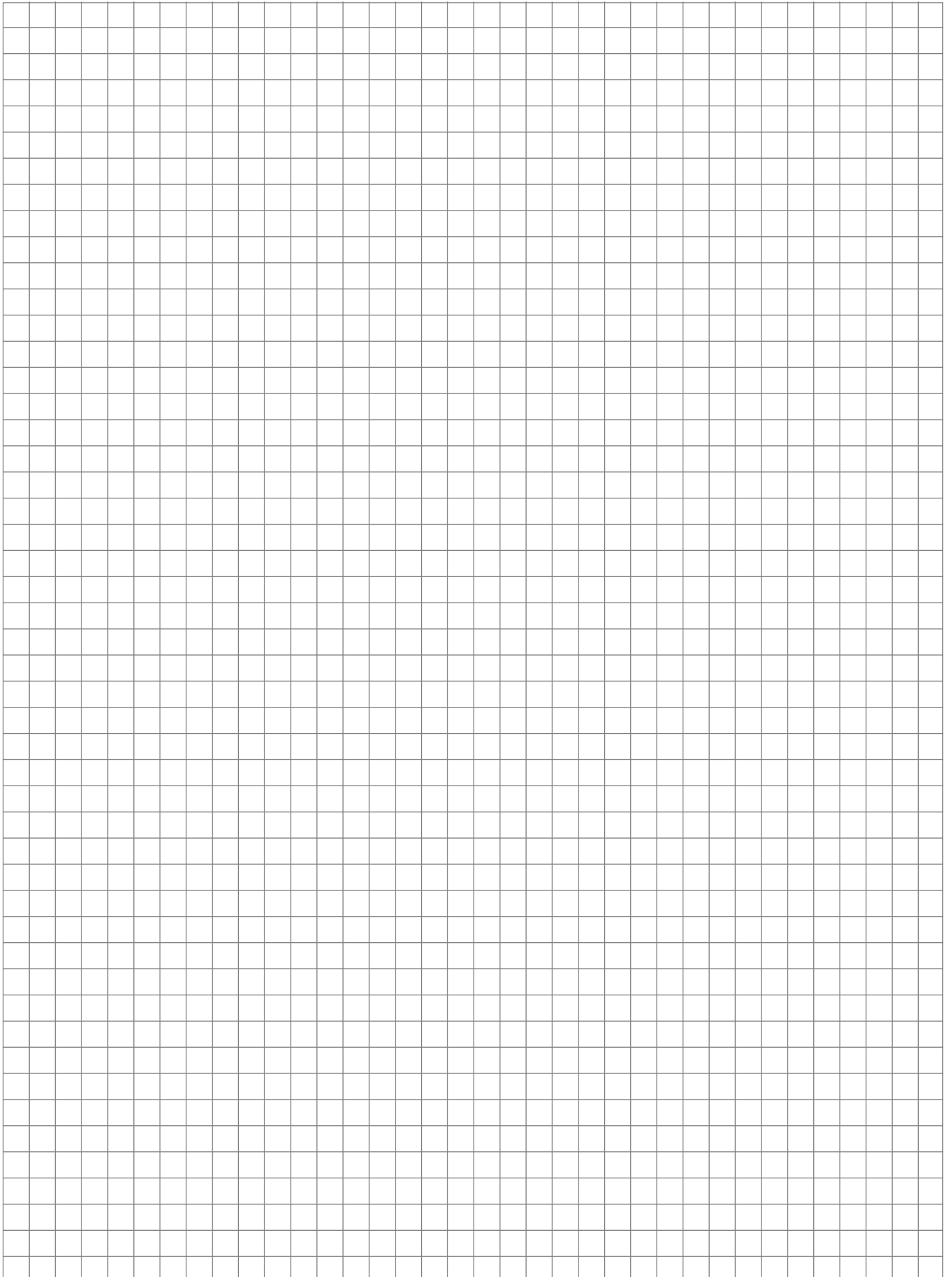


Resposta:



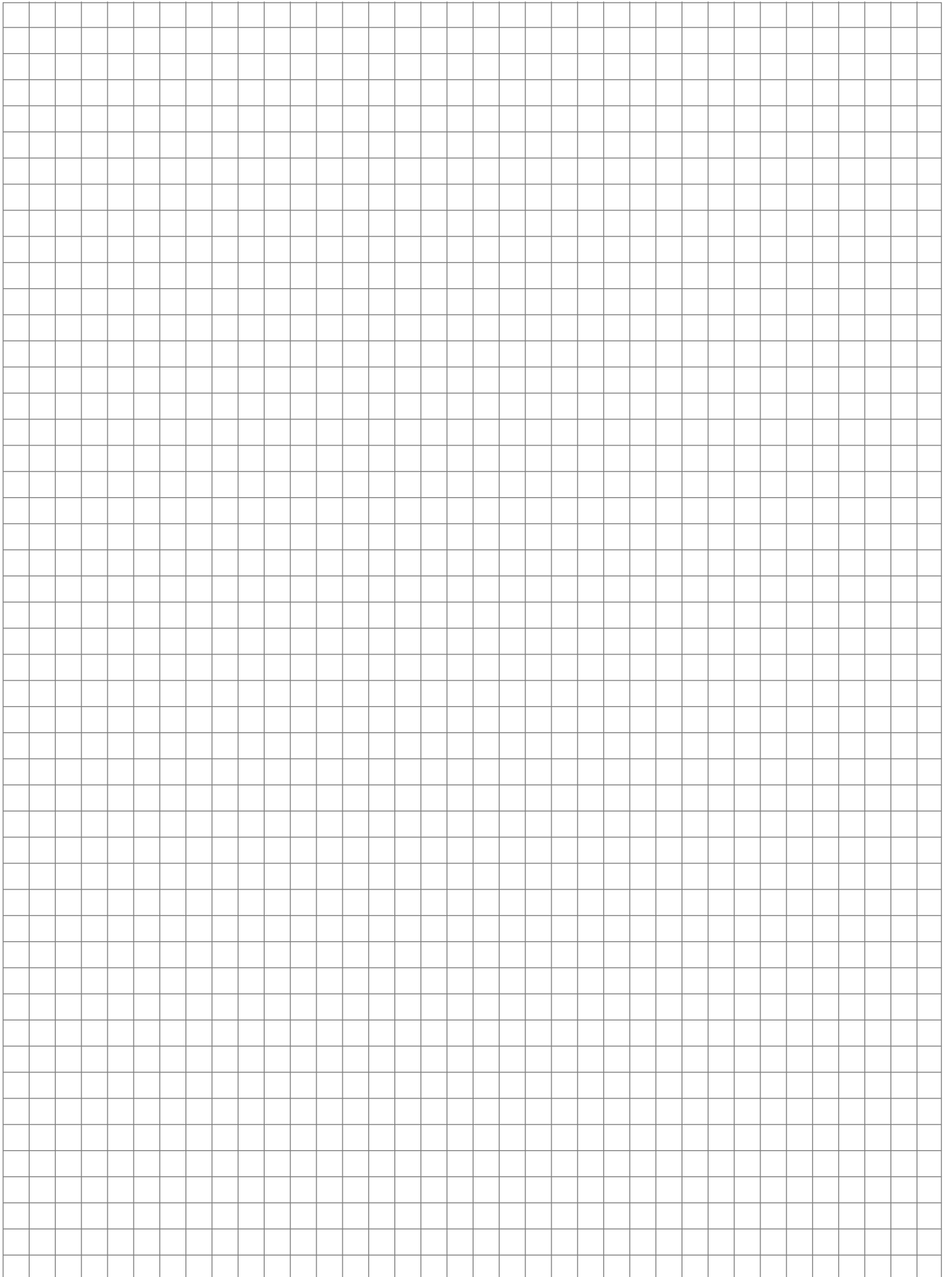
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



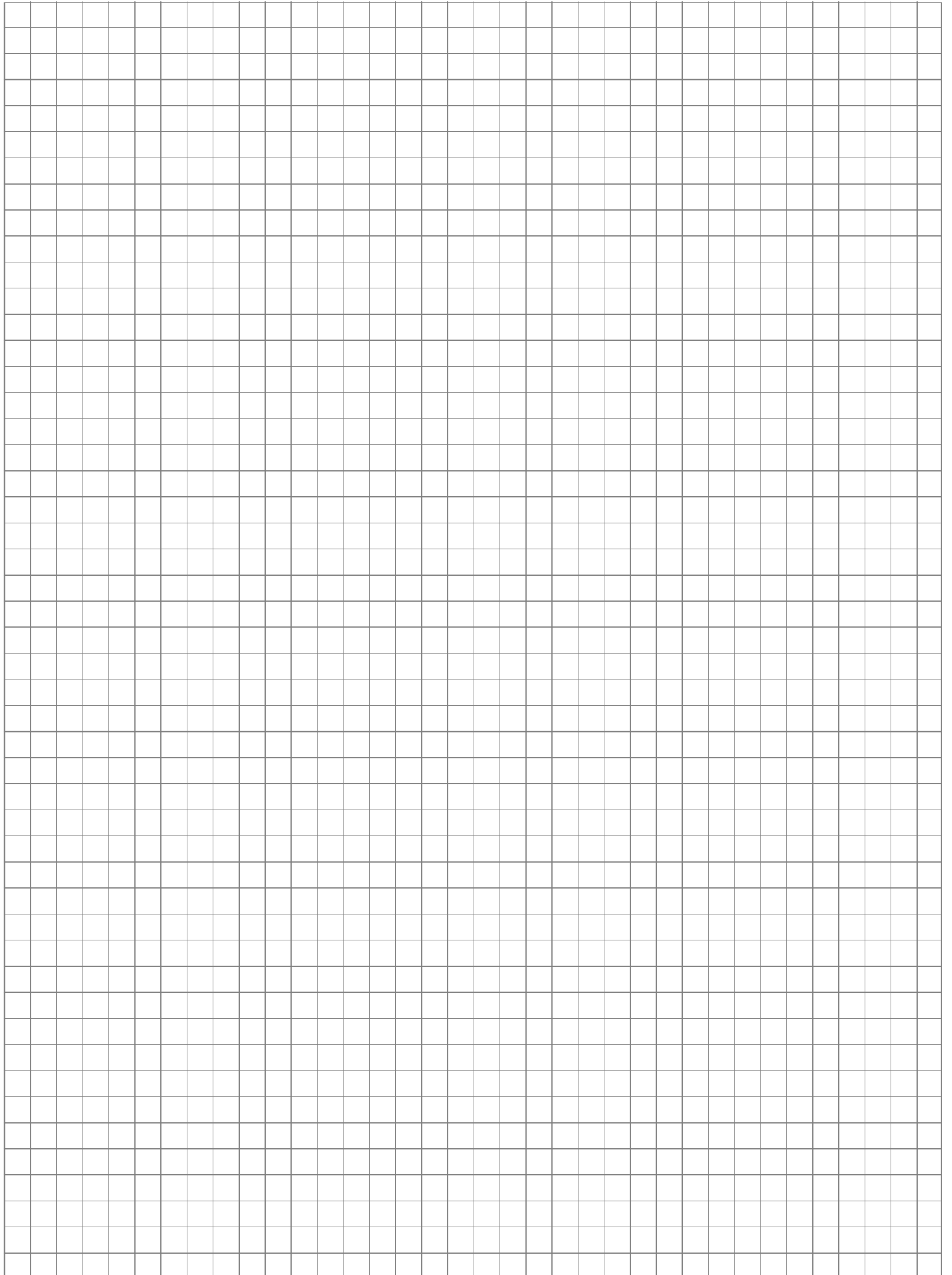
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____

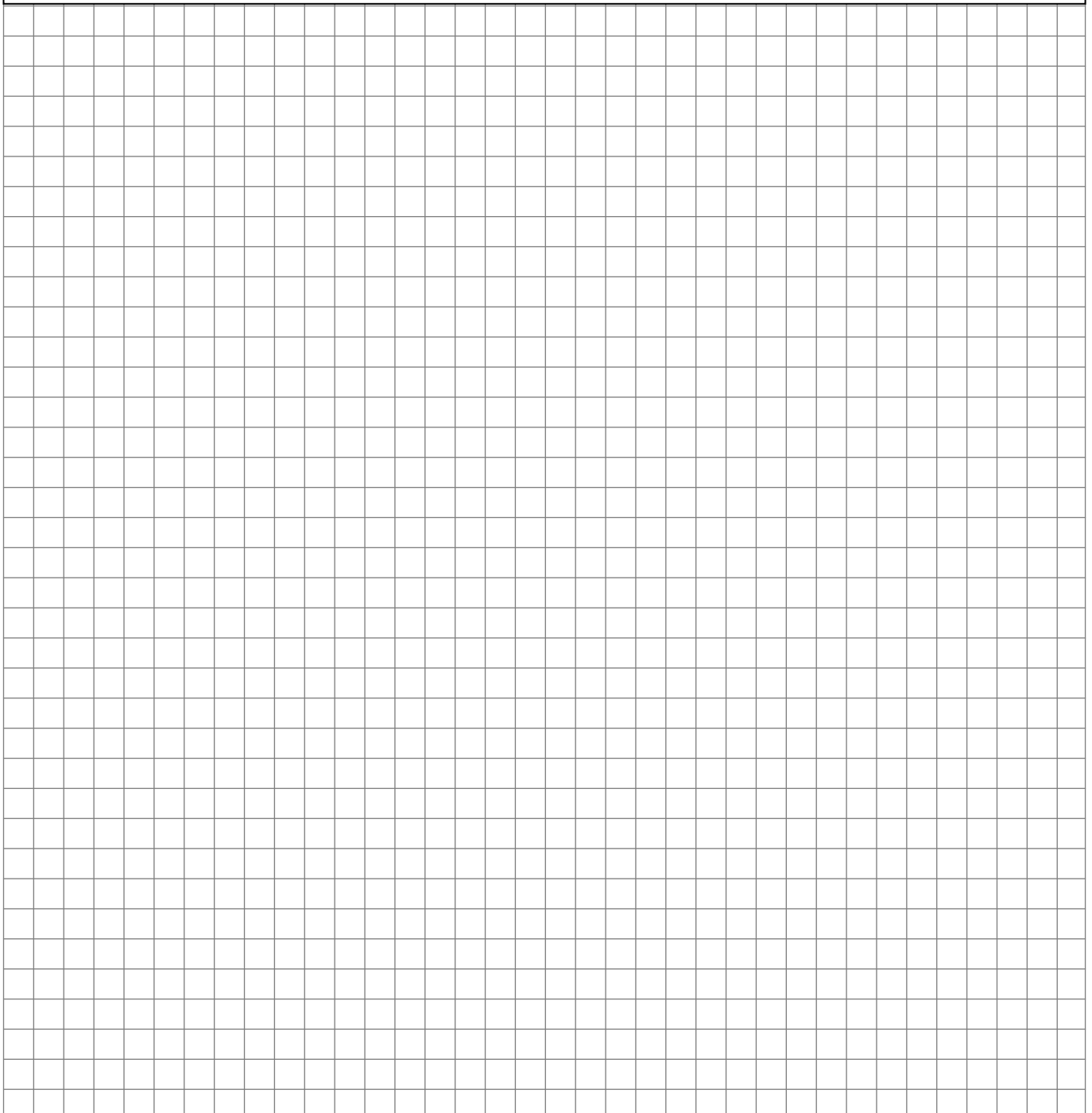


Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 15: (Mecânica dos Sólidos)

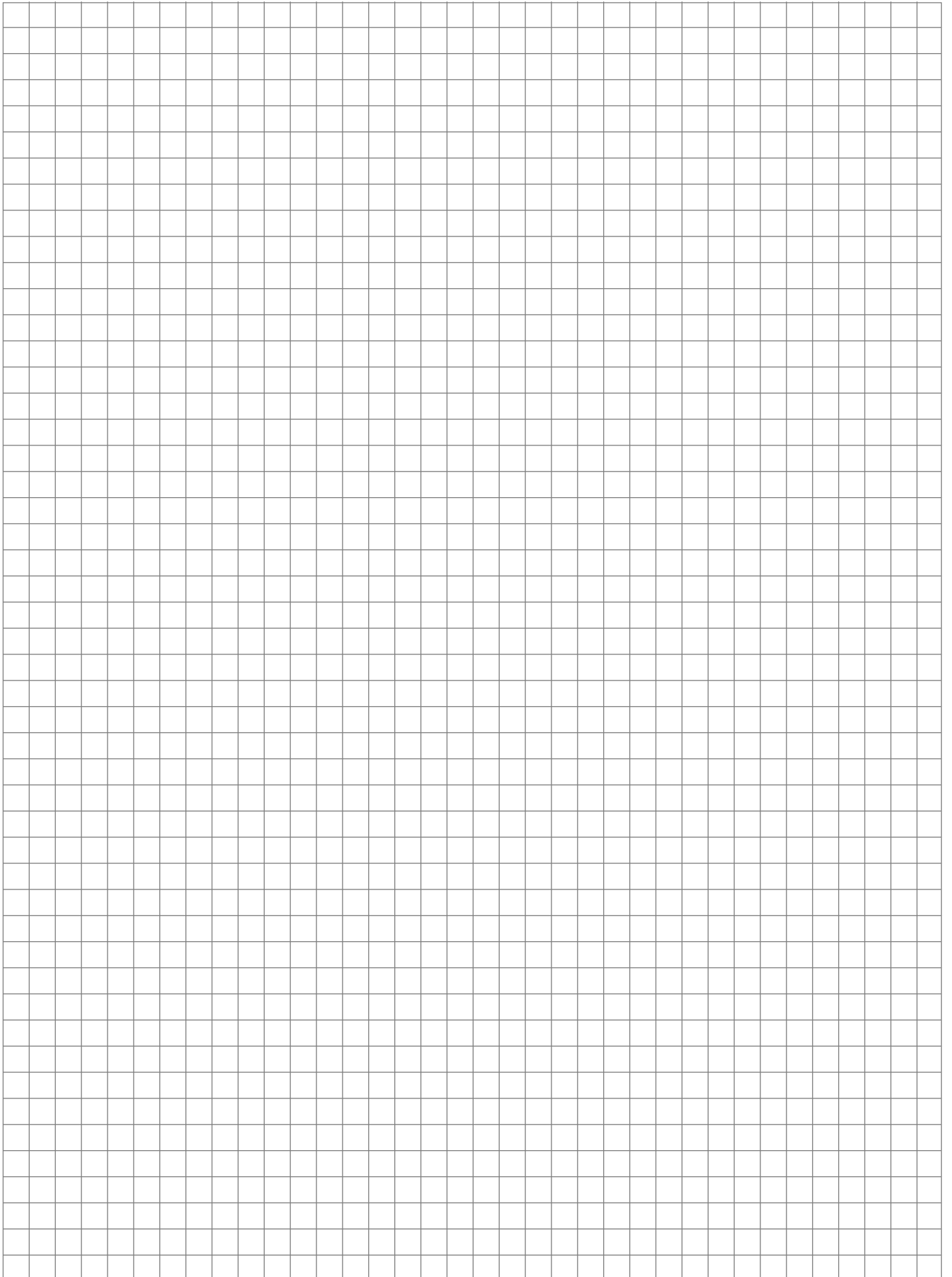
Considere um experimento, no qual uma barra de alumínio de 60 mm de diâmetro é tracionada em uma máquina de ensaio. Em um determinado instante, a força aplicada (P) é de 16 000 kgf tendo um alongamento medido na barra de 0,238 mm em um comprimento de 300 mm, e o diâmetro diminui de 0,0149 mm. Calcule o módulo de elasticidade (E) e o coeficiente de Poisson (ν) do material. Justifique sua resposta.

Resposta:



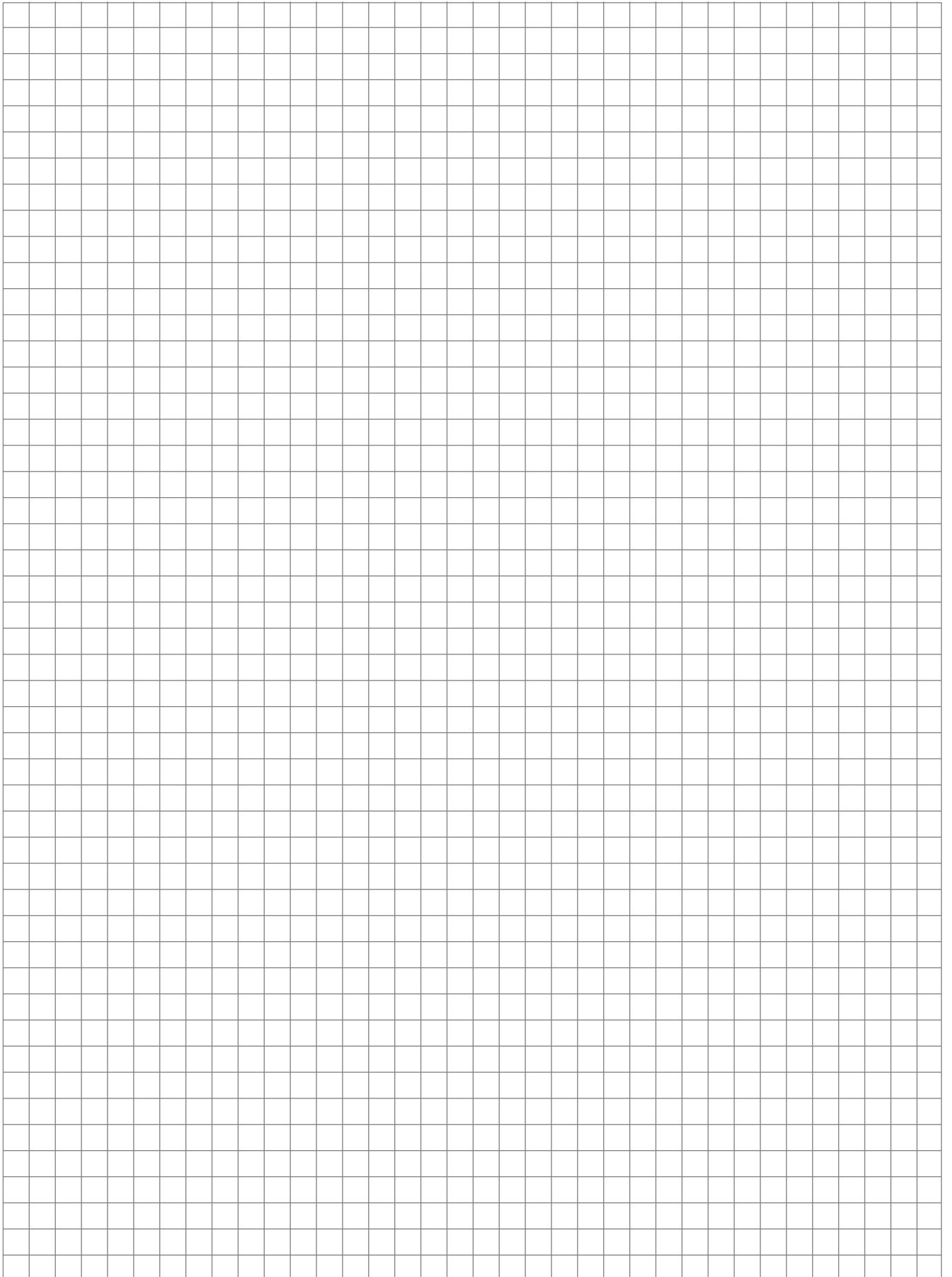
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

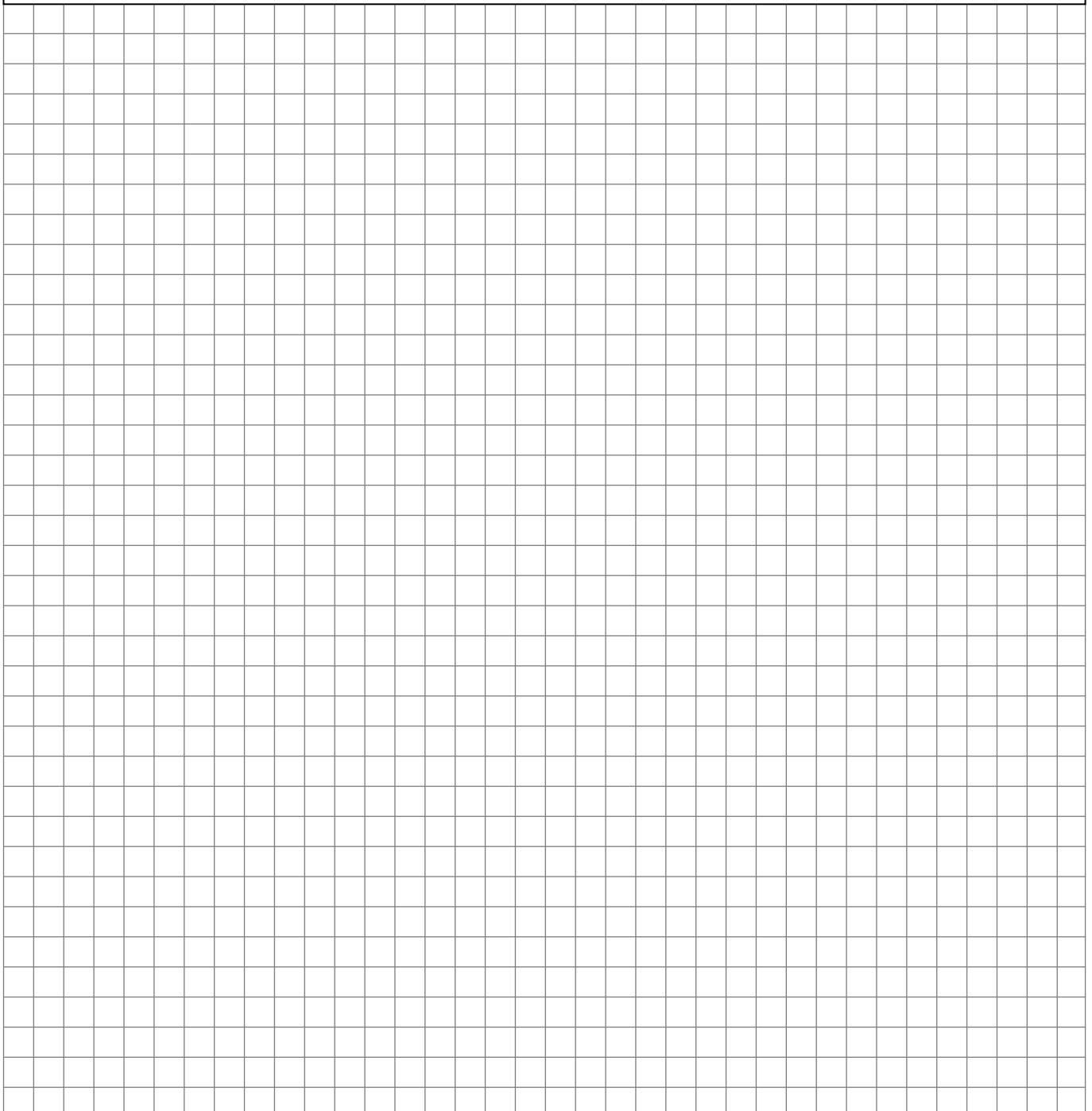
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 17: (Termodinâmica)

Uma máquina térmica reversível opera ciclicamente, e produz 100kW de trabalho líquido, rejeitando 40 kW de energia calorífica à 27°C. Qual é a temperatura da fonte quente na qual esta máquina está operando? Justifique sua resposta.

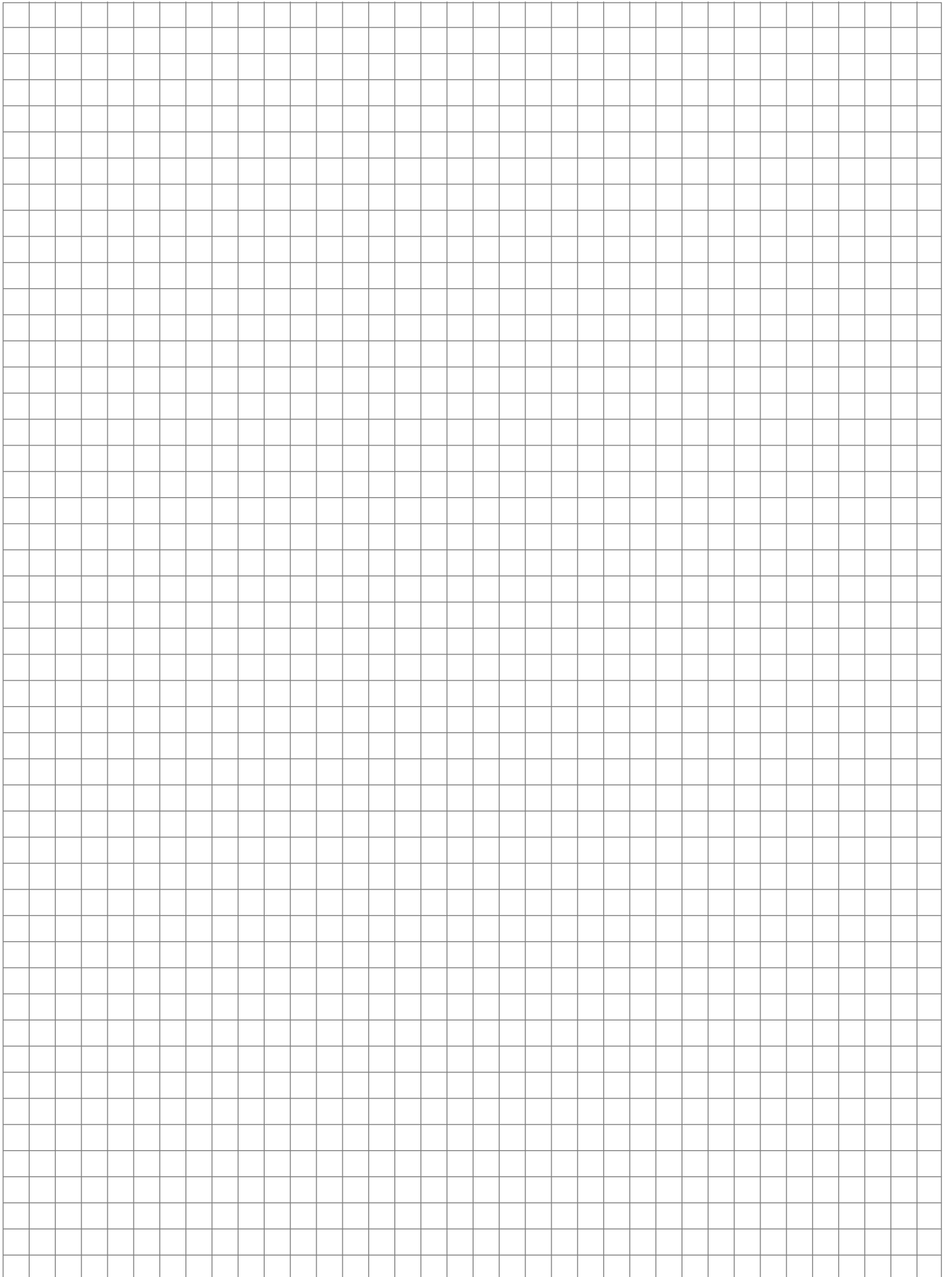
$$\eta = 1 - \frac{T_F}{T_Q}$$

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



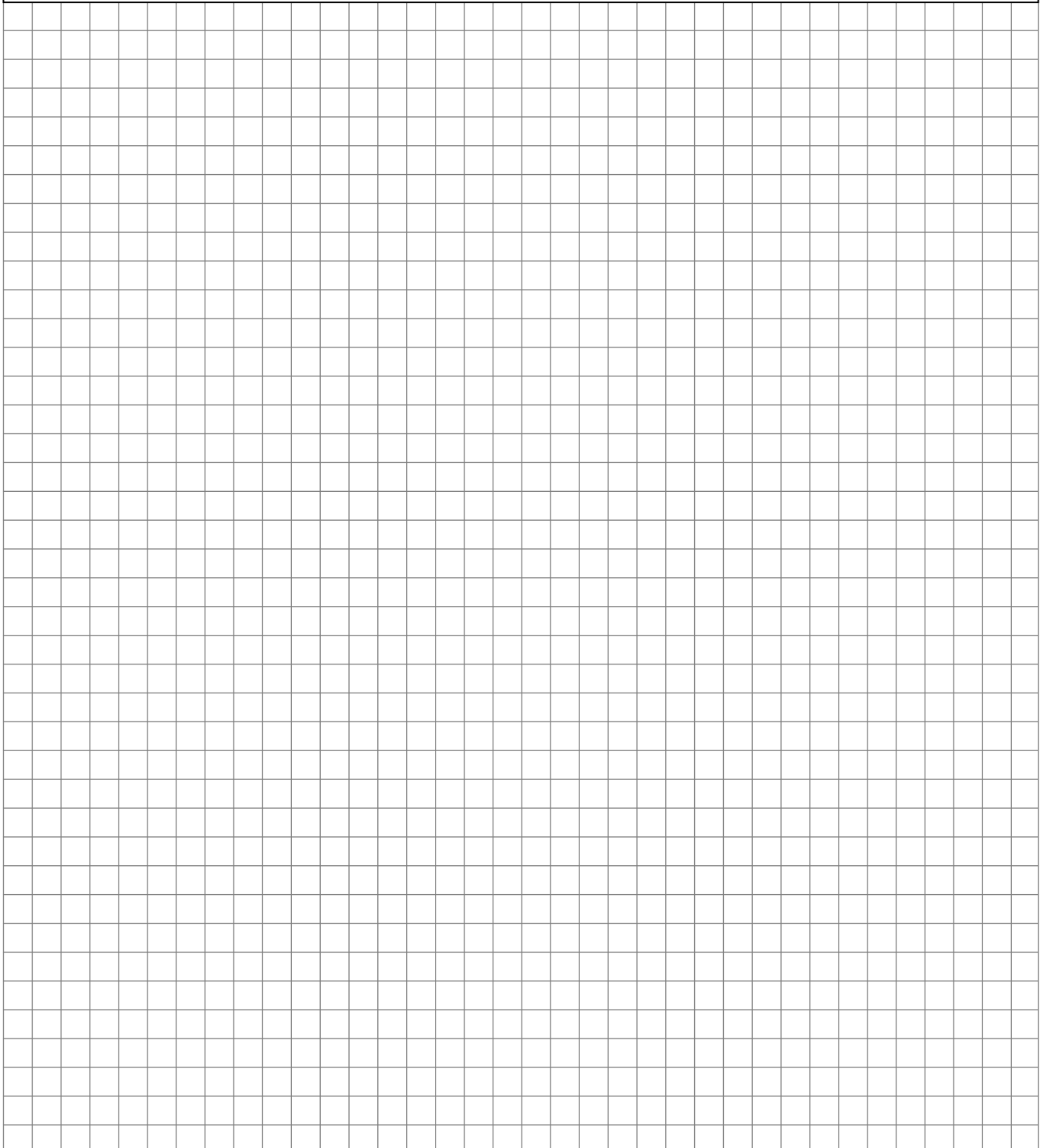
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 18: (Termodinâmica)

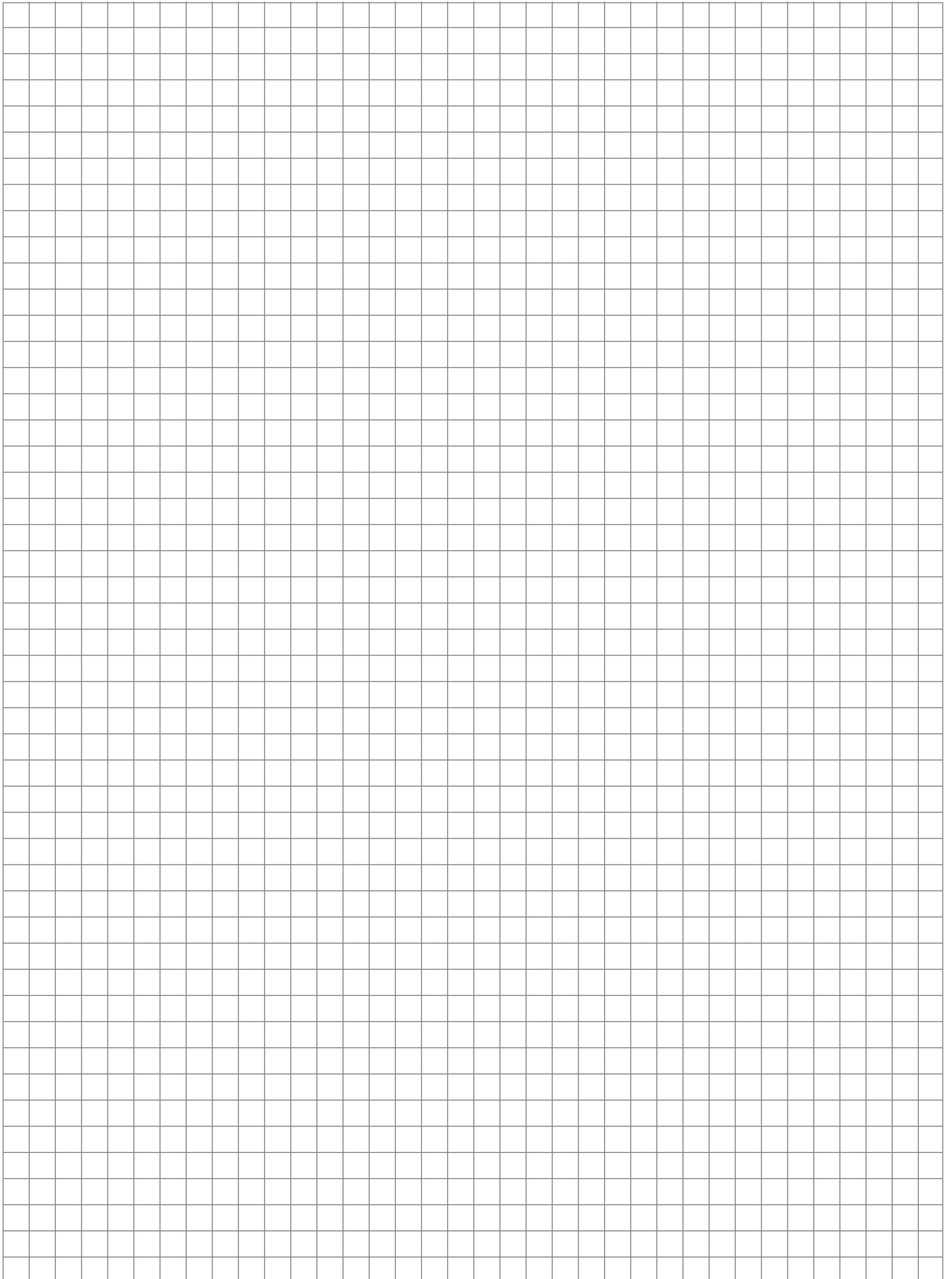
Quantos quilos de oxigênio puro (O_2) são necessários para queimar completamente 1kg de etanol (C_2H_5OH)? Considere as seguintes massas moleculares: carbono 12 kg/kmol, hidrogênio 1 kg/kmol, oxigênio 16 kg/kmol. Justifique sua resposta.

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



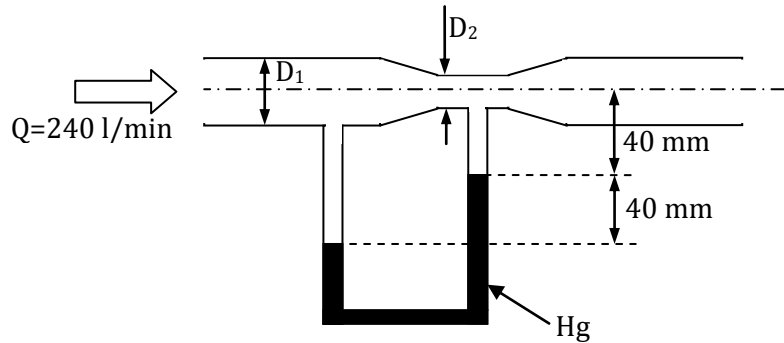
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 19: (Mecânica dos Fluidos)

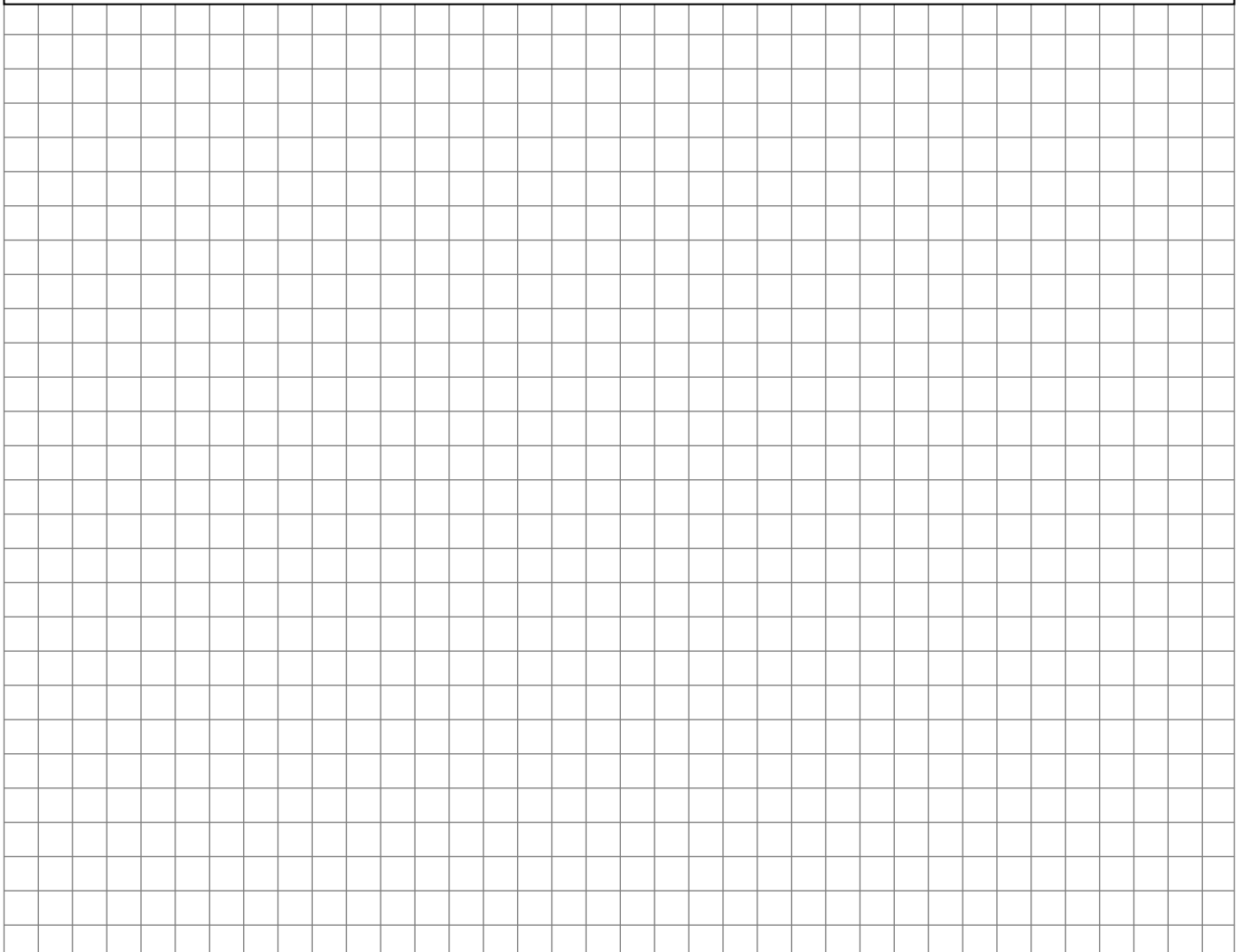
Um tubo de Venturi encontra-se conectado a um manômetro diferencial de mercúrio ($DR_{Hg}=13,6$) conforme ilustrado na figura abaixo. Água ($\rho=1000 \text{ kg/m}^3$) escoou pelo tubo com vazão volumétrica de 240 litros/minuto e velocidade na seção 1 (referente a D_1) de 1,2 m/s. Desprezando efeitos de viscosidade, pede-se determinar a razão entre os diâmetros D_1 e D_2 (D_1/D_2). Justifique sua resposta.

$$\frac{P}{\rho} + gz + \frac{V^2}{2} = cte$$

$$0 = \frac{\partial}{\partial t} \int_{V_c} \rho dV + \int_{S_c} \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}$$

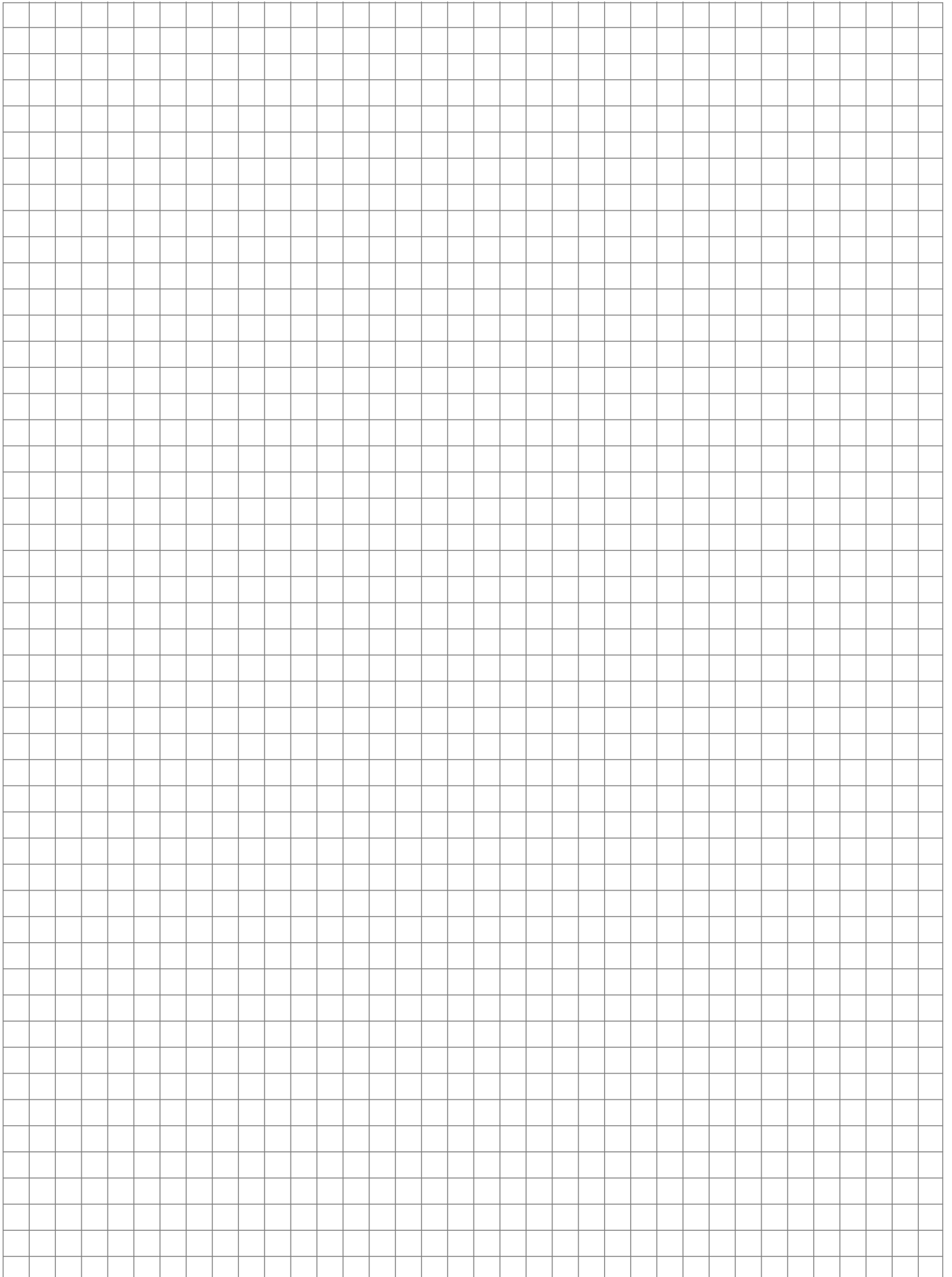


Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

Nome do Candidato: _____

