

**Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem**

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 apenas 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**

--



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

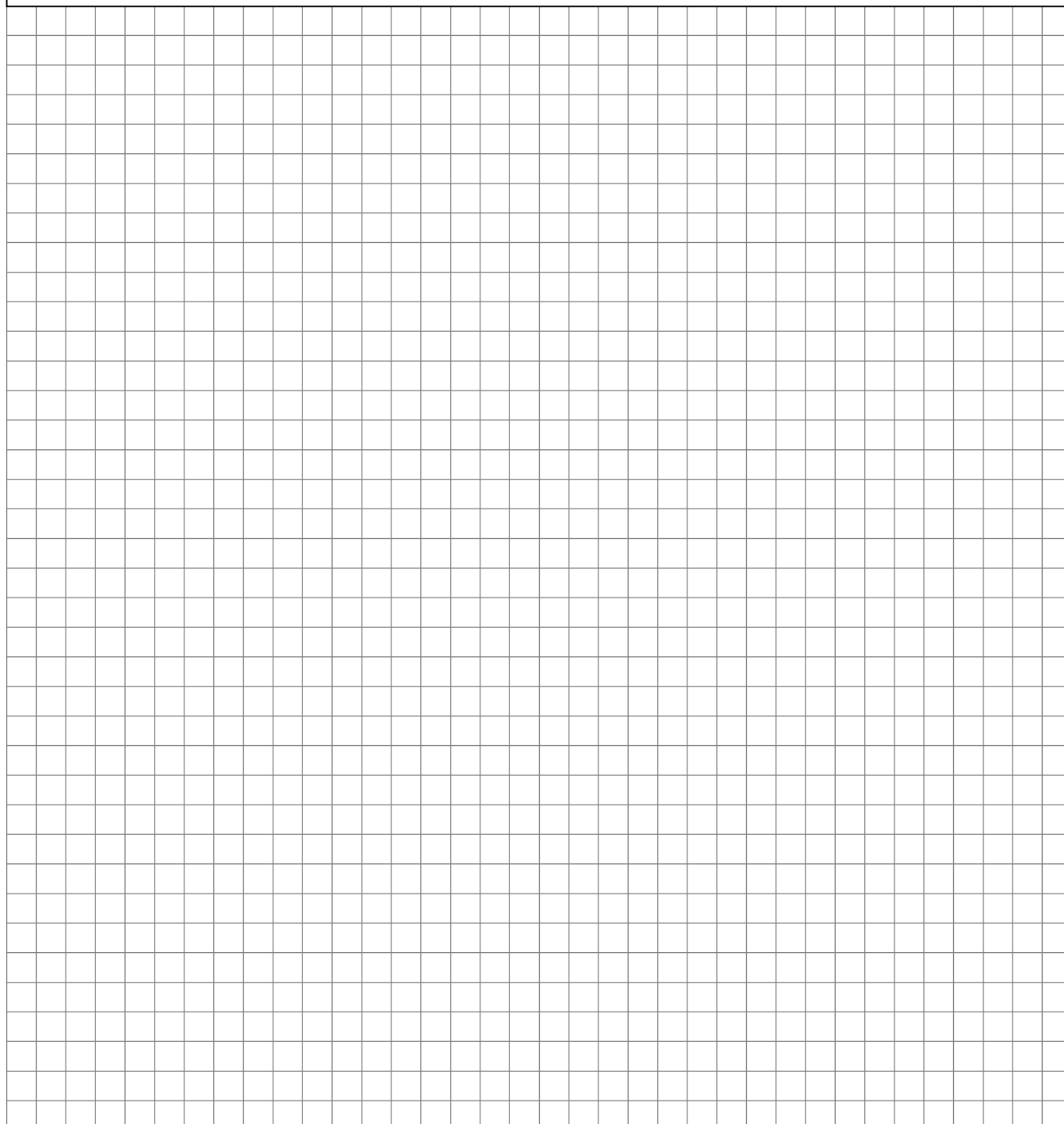
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 1: (Álgebra Linear)**

Calcule  $x$ , solução do problema  $Ax = b$ , sendo que  $A$  e  $b$  são dados abaixo. Justifique sua resposta.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 6 & 5 & 4 \\ 7 & 9 & 8 \end{bmatrix}; b = \begin{bmatrix} 22 & 28 \\ 41 & 56 \\ 74 & 98 \end{bmatrix}$$

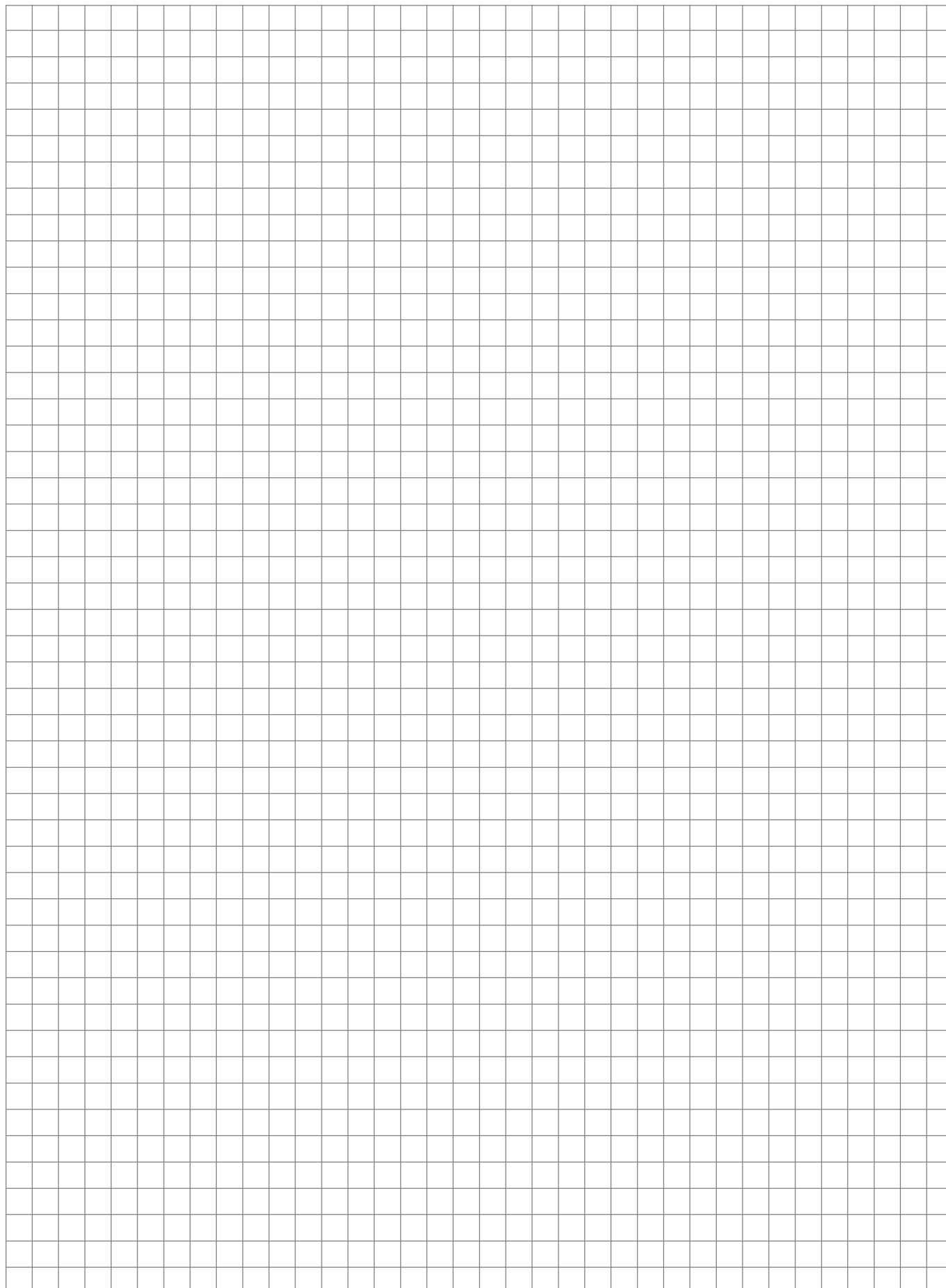
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

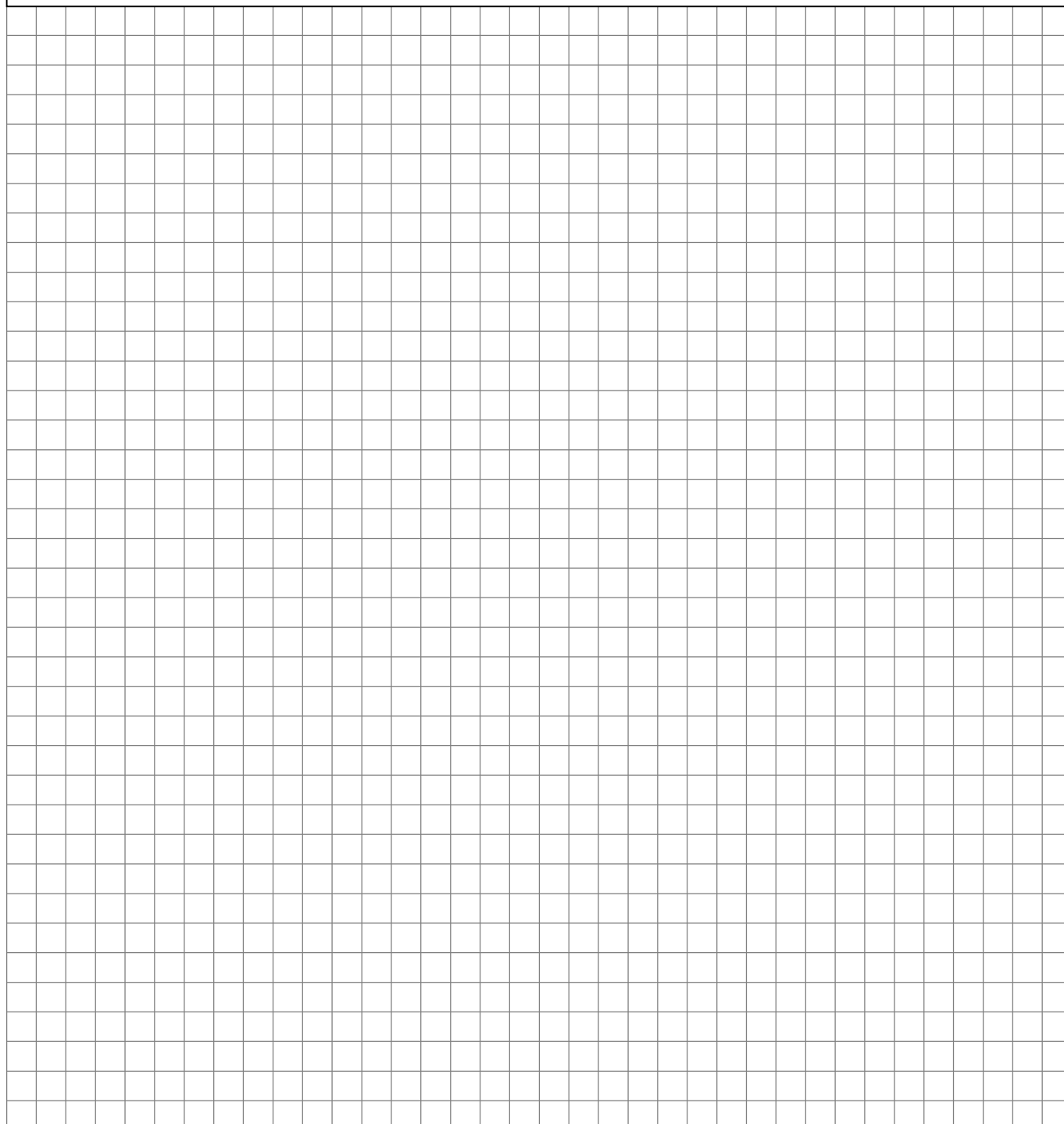
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 2: (Álgebra Linear)**

Determine os autovalores,  $\lambda_i$ , e autovetores,  $\mathbf{v}_i$ , do problema de autovalores generalizado  $\lambda \mathbf{M} \mathbf{v} = \mathbf{K} \mathbf{v}$ , sendo as matrizes  $\mathbf{M}$  e  $\mathbf{K}$  dadas abaixo. Justifique sua resposta.

$$\mathbf{M} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}, \mathbf{K} = \begin{bmatrix} 6 & -3 \\ -3 & 3 \end{bmatrix}$$

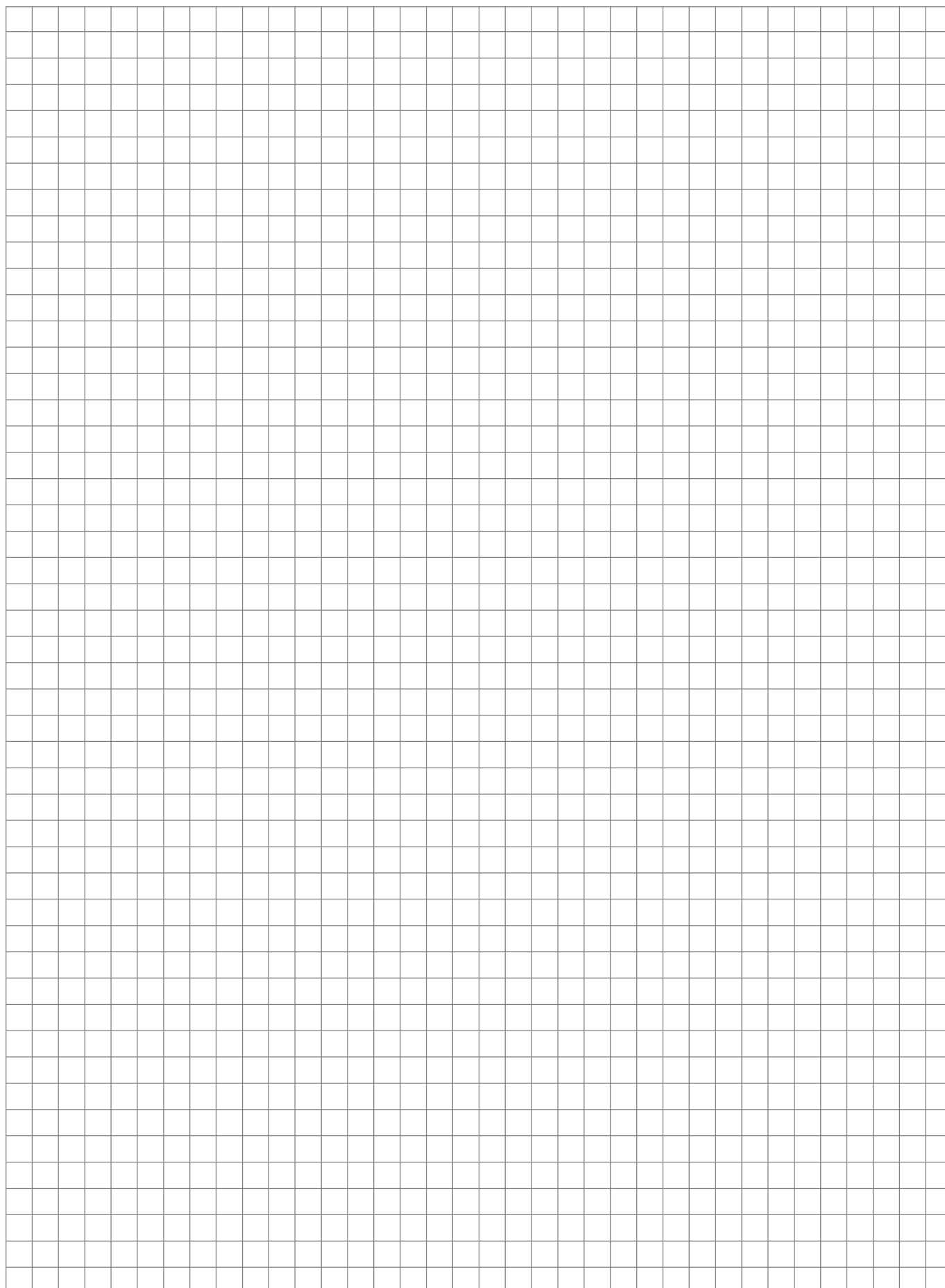
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

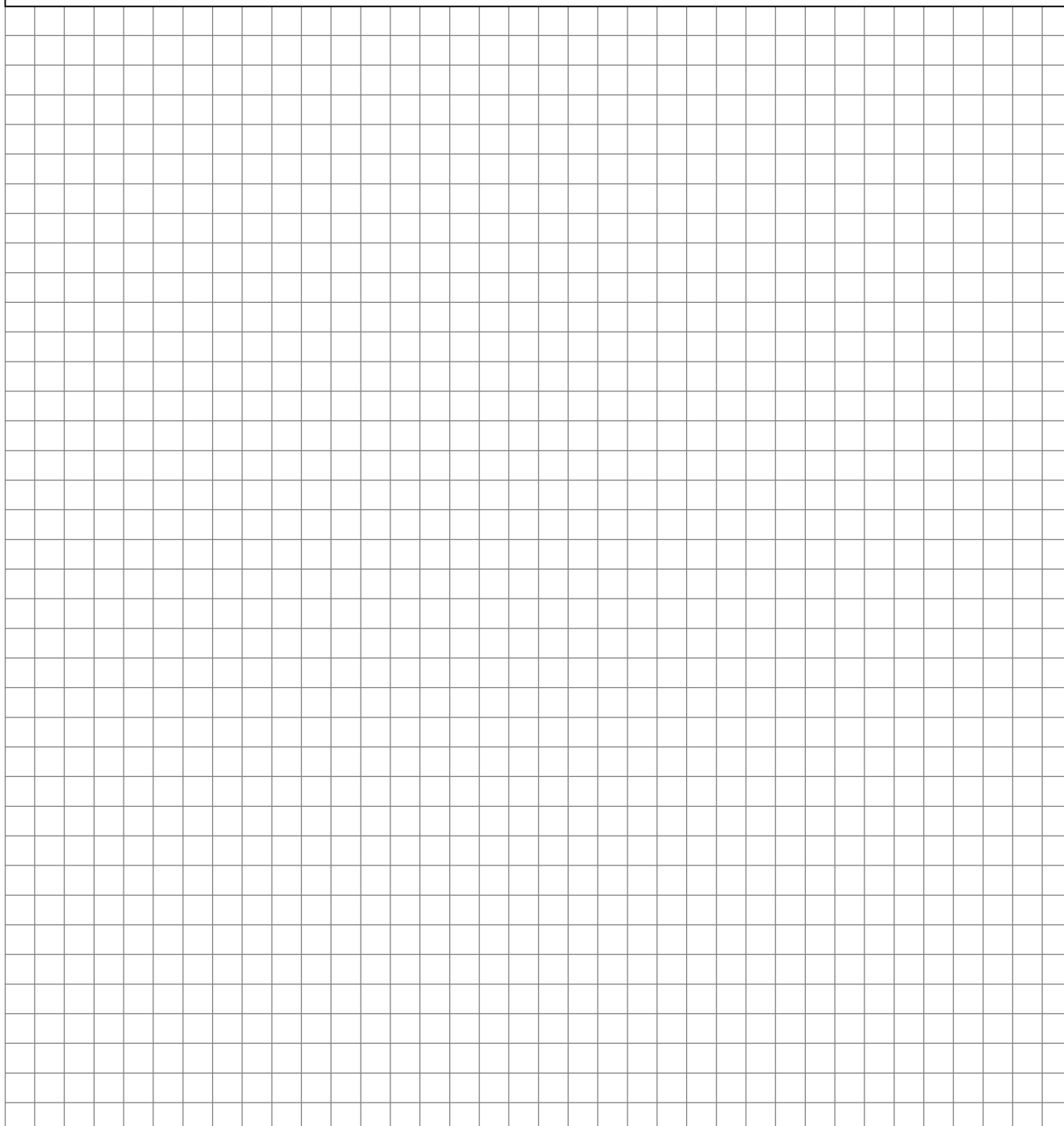
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 3: (Cálculo Diferencial e Integral)

Calcule  $\frac{d}{dx} \left[ \left( \frac{2x+1}{3x-1} \right)^4 \right]$  no ponto  $x = 2$ .

Justifique sua resposta.

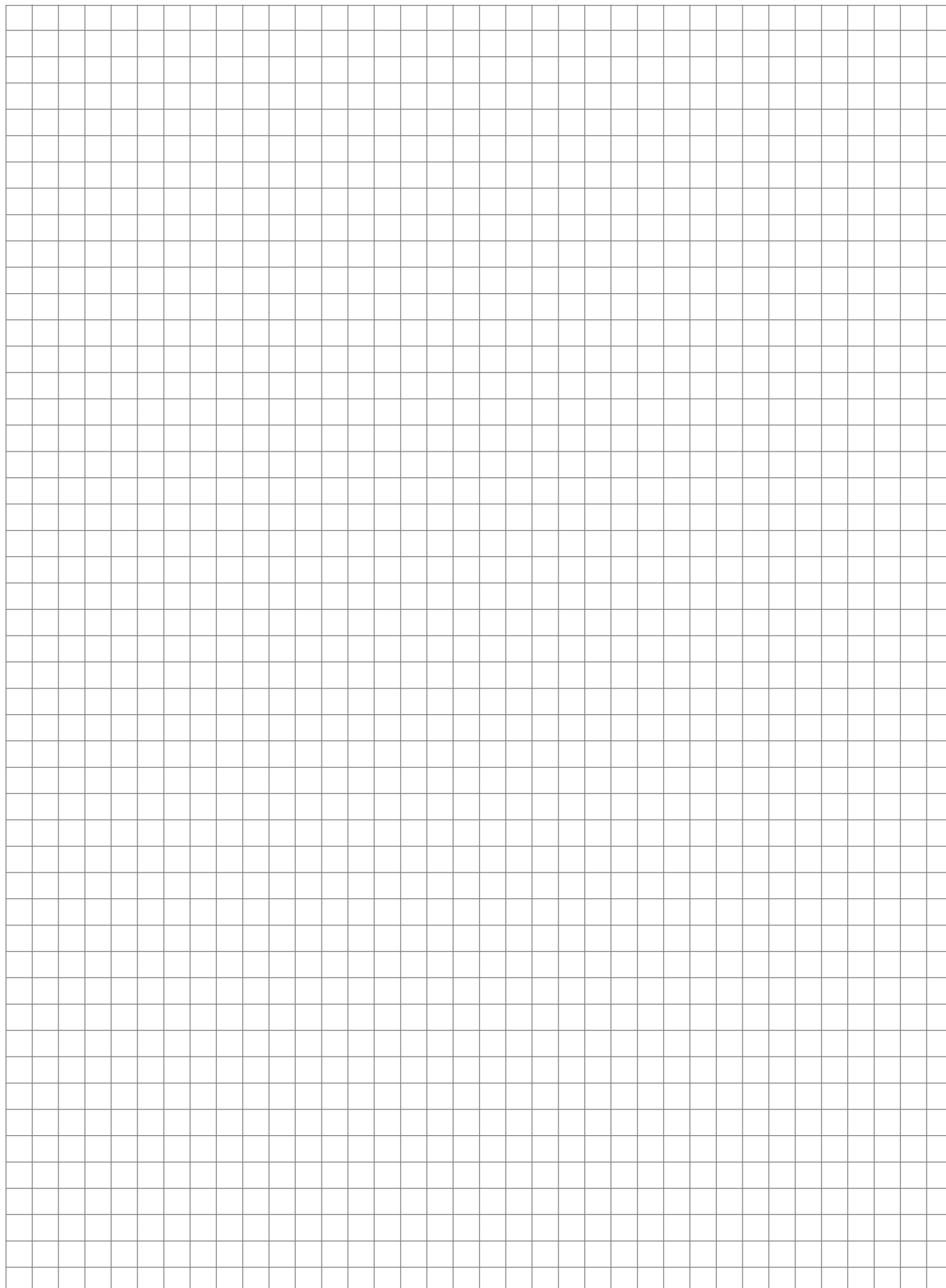
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_





**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

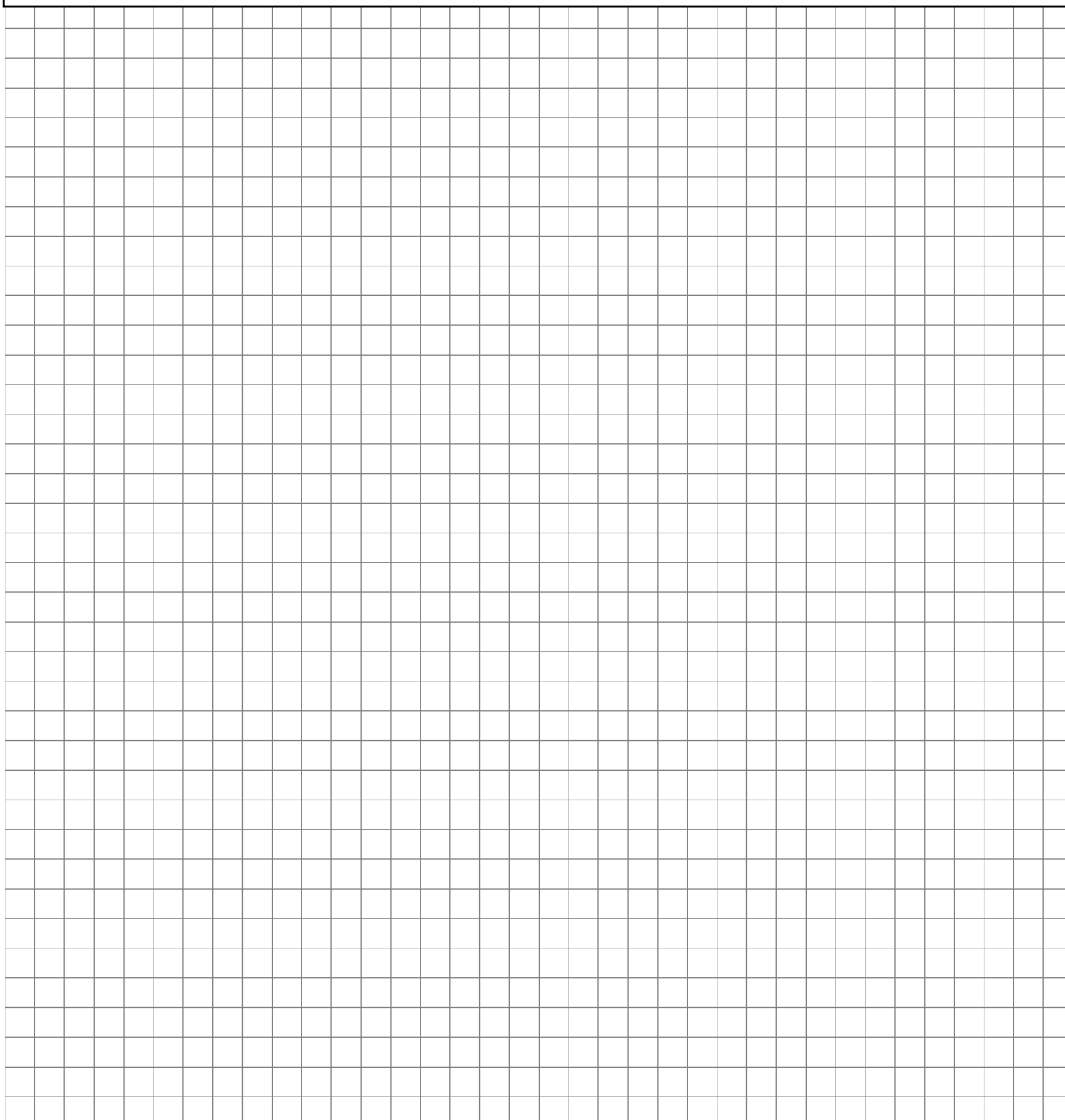
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 4: (Cálculo Diferencial e Integral)

Encontre a área da região entre as parábolas  $y_B = x^2$  e  $y_T = 2x - x^2$ .

Justifique sua resposta.

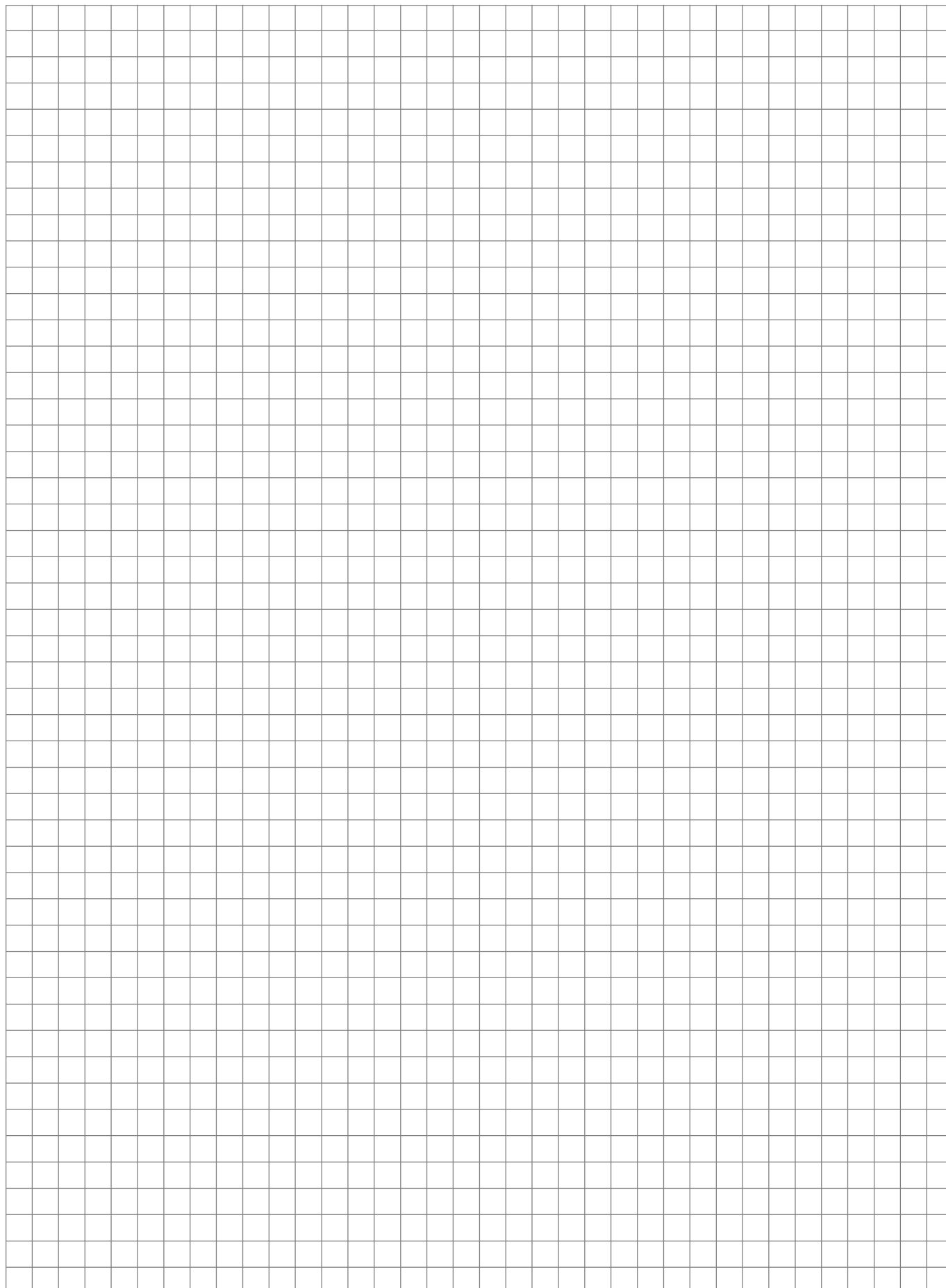
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

## QUESTÃO 5: (Computação)

O programa computacional abaixo, escrito na linguagem de programação C, é uma implementação não-recursiva do algoritmo de Euclides. Qual a saída que o programa mostra após a sua execução?

Justifique sua resposta.

```
#include <stdio.h>

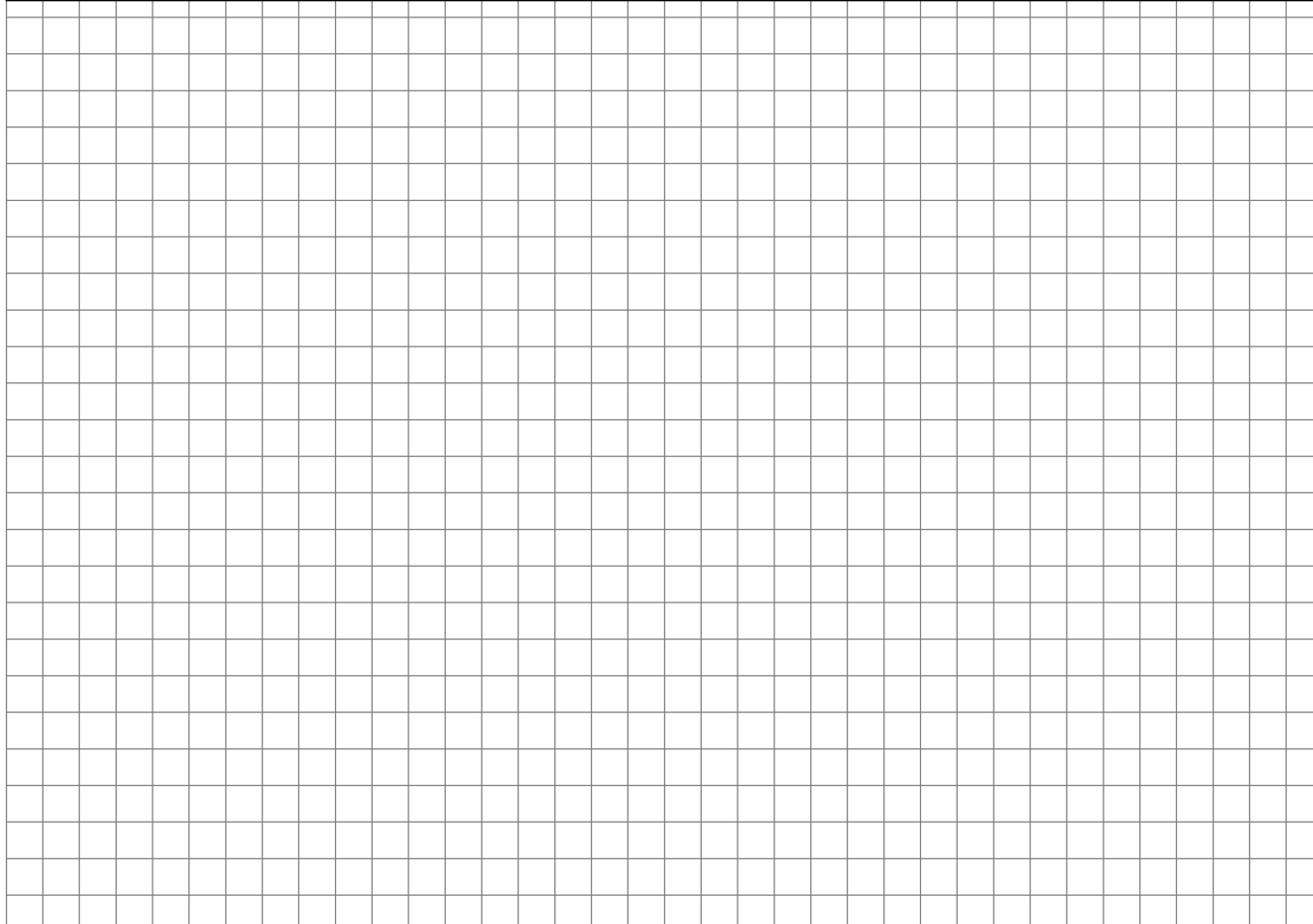
int main() {

    int r, m=48,n=30;

    r = n % m;
    while (r != 0) {
        r = m % n;
        m = n;
        n = r;
    }

    printf("X:%d\n", m);
    return 0;
}
```

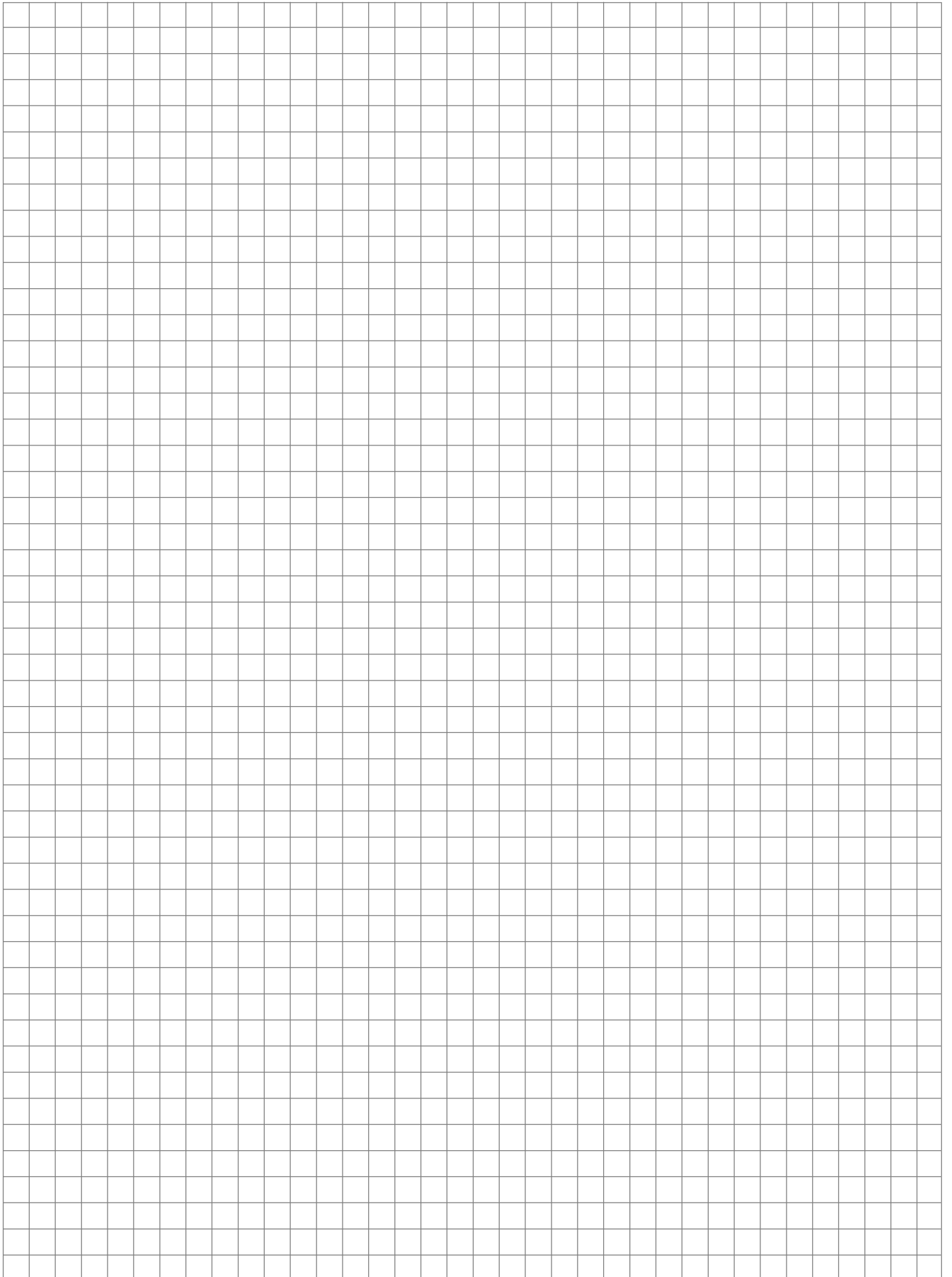
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 6: (Computação)

O programa computacional *recursivo* abaixo, escrito na linguagem de programação C, calcula a Sequência de Newman-Conway para os números Naturais não nulos. Qual a saída que o programa mostra após a sua execução?

Justifique sua resposta.

```
#include<stdio.h>

/* Sequencia de Newman-Conway P(n) */

long P(long n);

int main() {
    long i, n=6;
    for (i=1; i<=n; i++) {
        printf("%ld,",P(i));
    }
    printf("...\n");
    return (0);
}

long P(long n) {
    if (n == 1) {
        return 1;
    } else if(n == 2) {
        return 1;
    } else {
        return P(P(n-1))+P(n-P(n-1));
    }
}
```

Resposta:

**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

A large grid of graph paper consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for calculations or drawing.

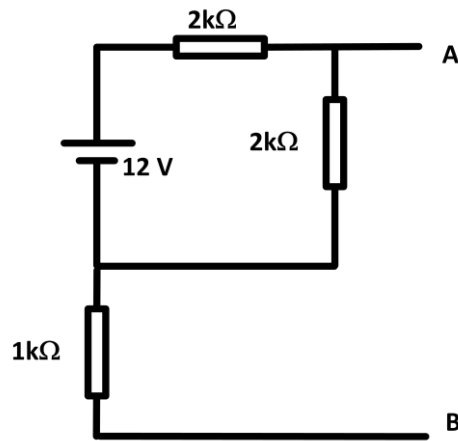
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2016/2sem

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

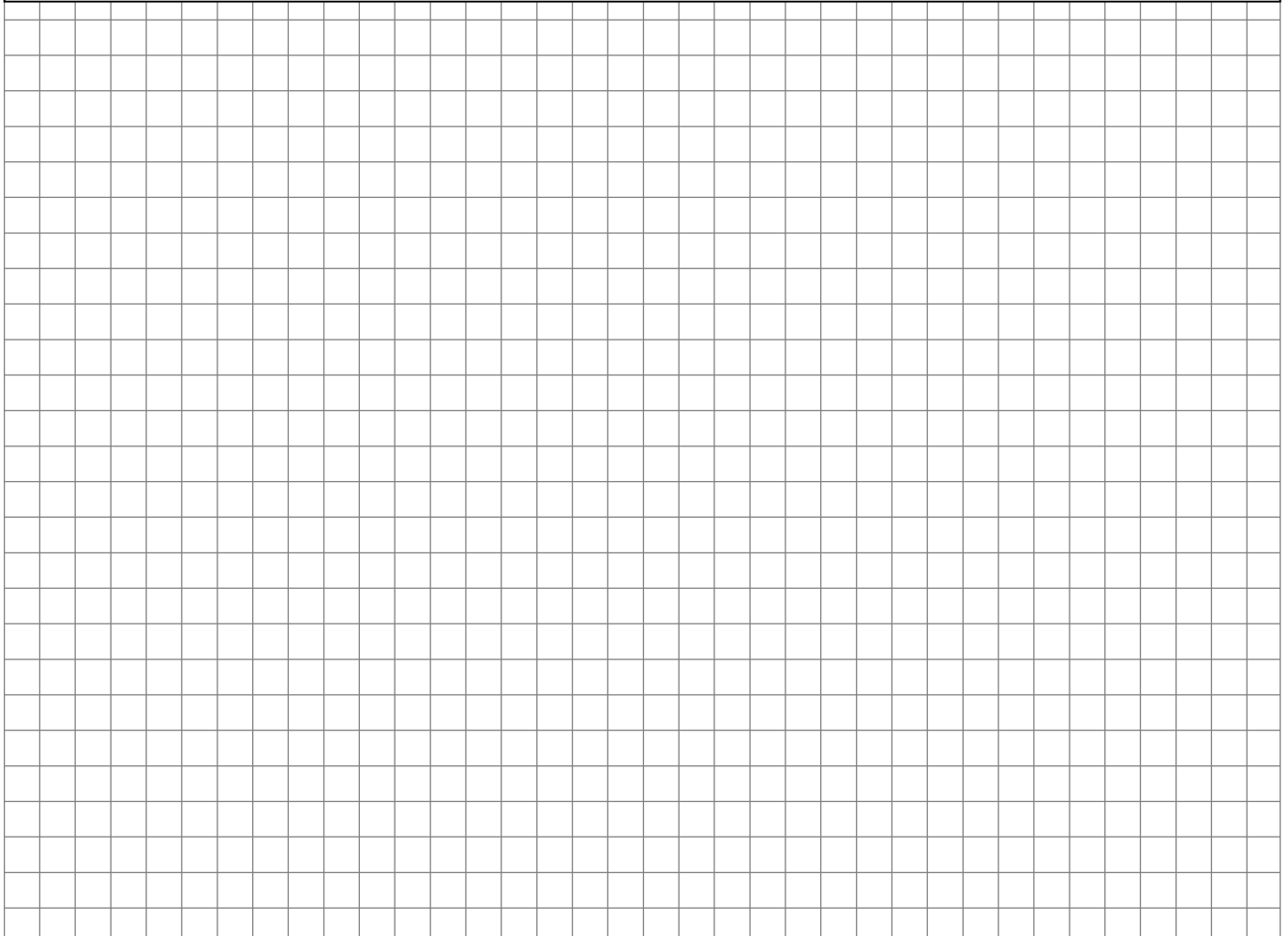
QUESTÃO 7: (Eletrônica)

Na figura abaixo, determine o valor da tensão equivalente de Thévenin ( $V_{th}$ ) entre os pontos A e B. Considere a fonte de 12V como sendo ideal.

Justifique sua resposta.



Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for calculations or drawing.

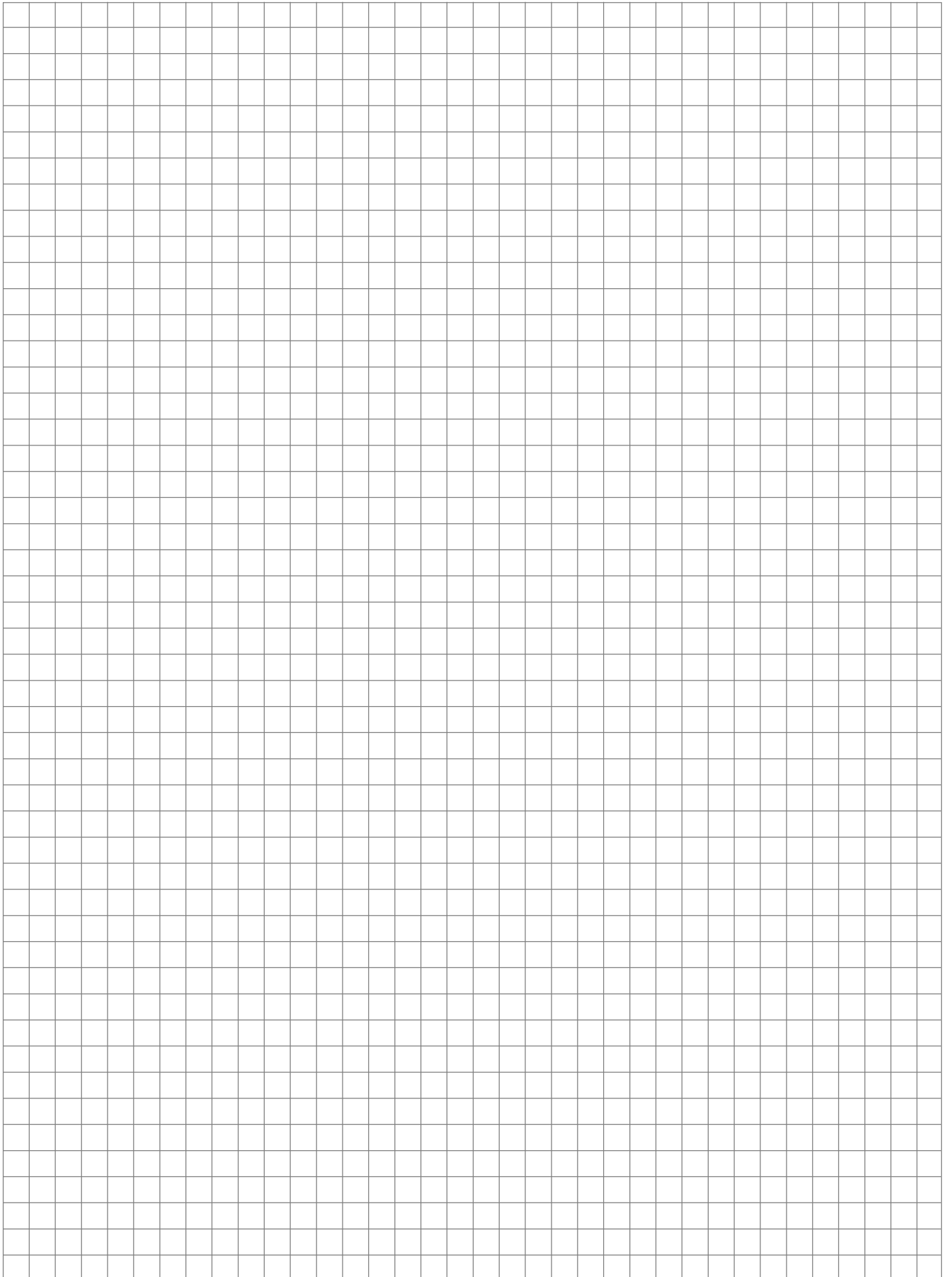




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

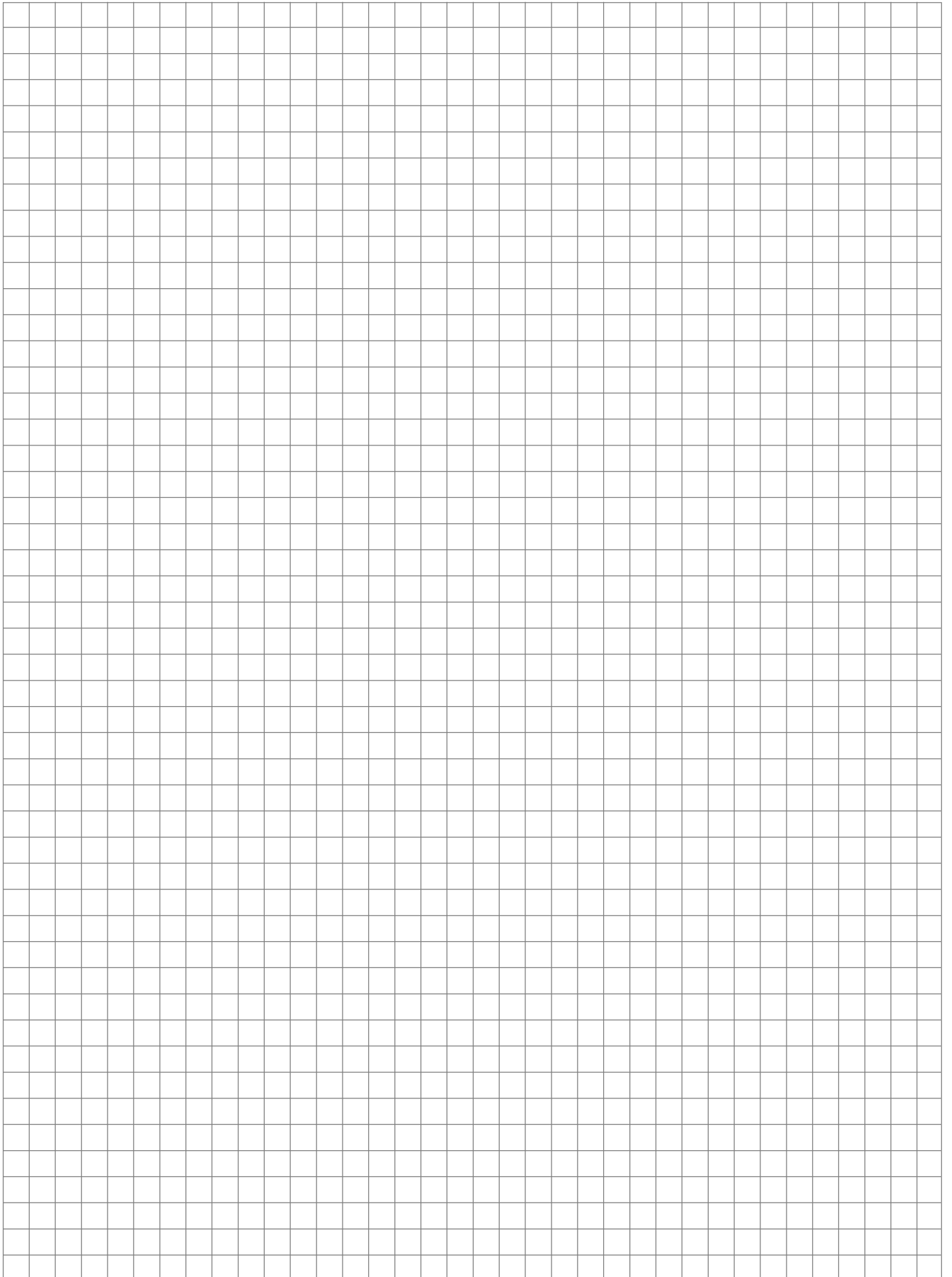




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

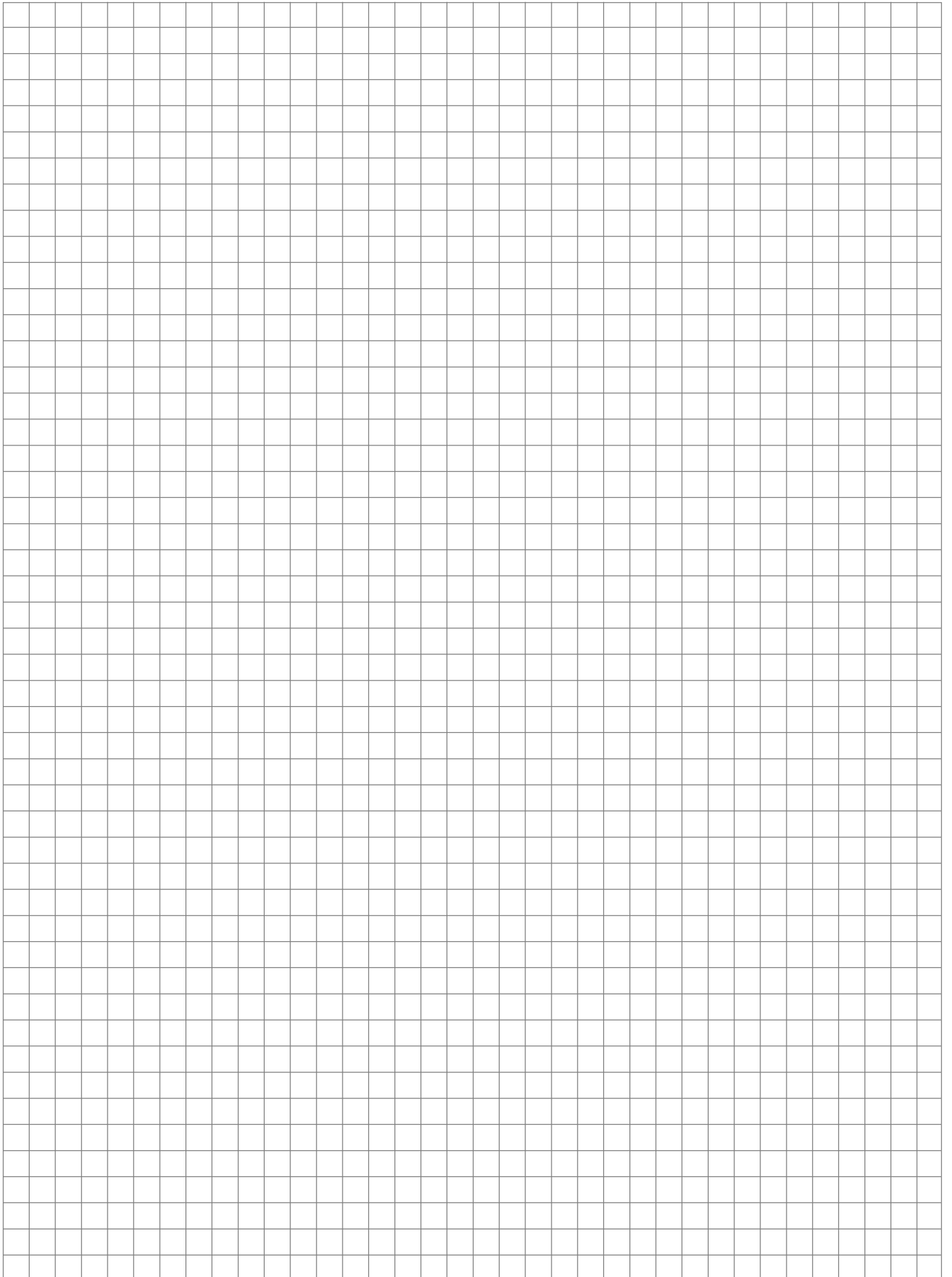




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

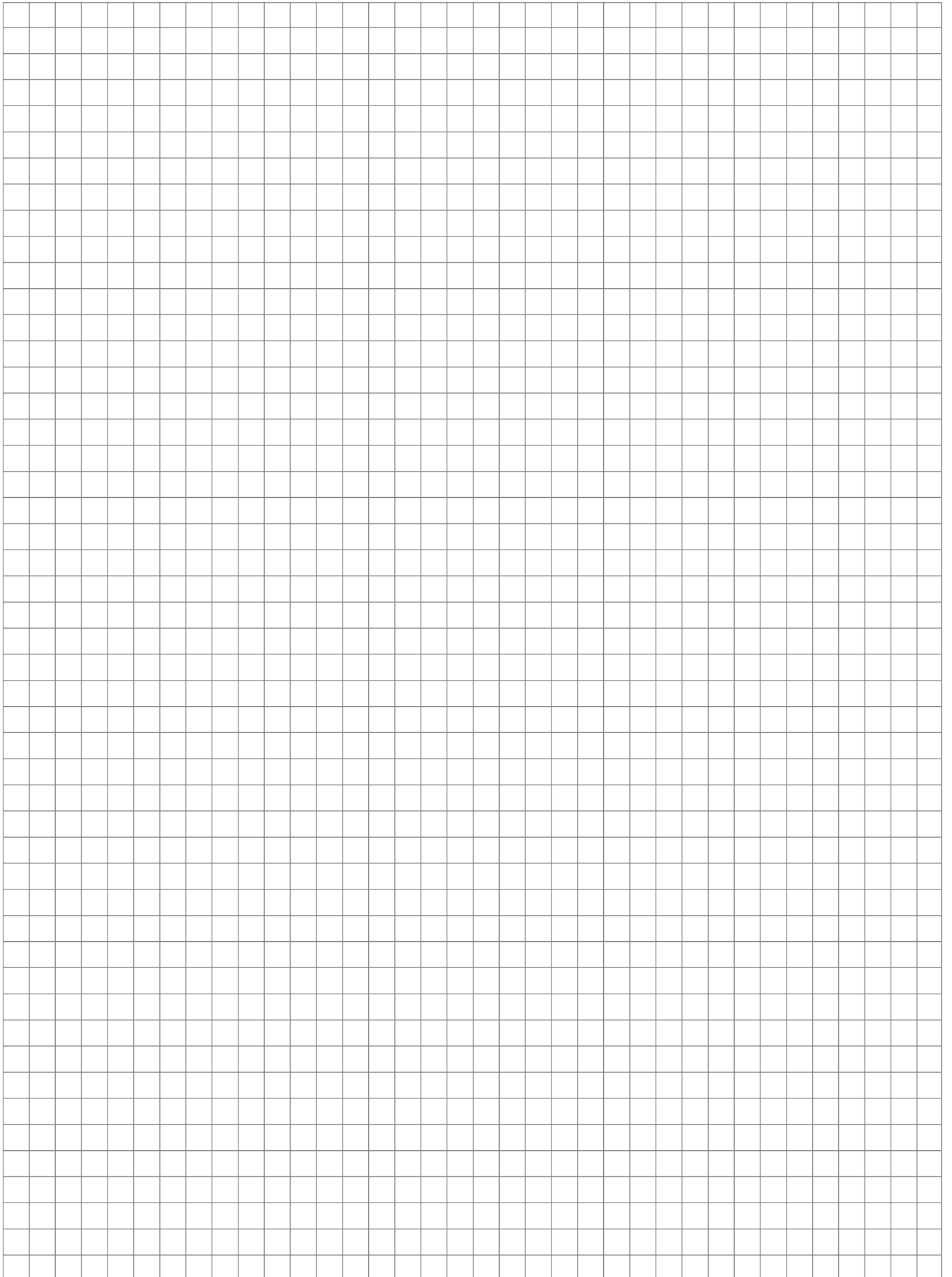




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_





**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 12: (Materiais)**

Calcule a tensão e a deformação de engenharia e a tensão e a deformação reais de um aço baixo carbono que está submetido às seguintes condições em um ensaio de tração:

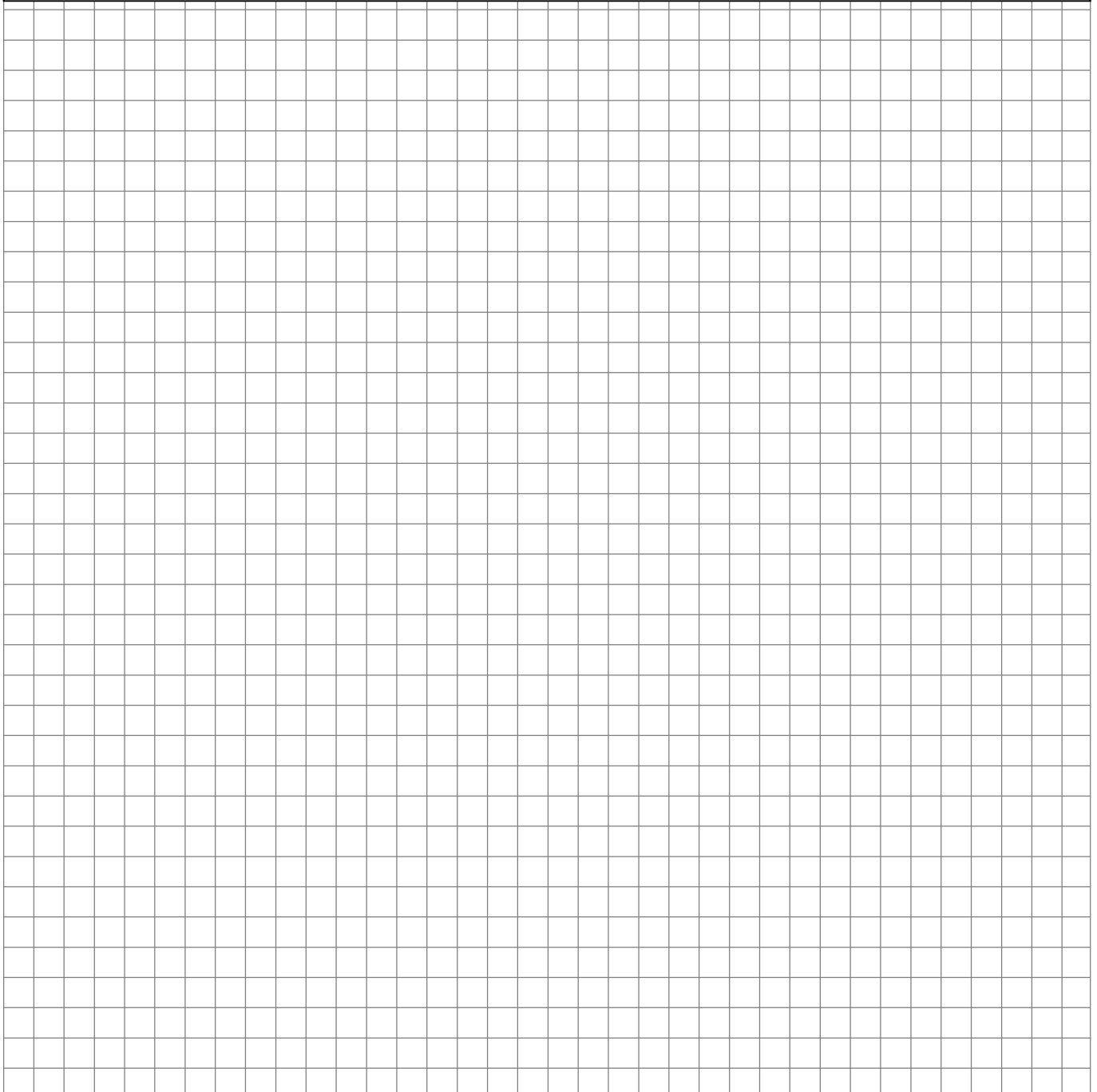
Carga aplicada ao corpo de prova = 75620 N

Diâmetro inicial do corpo de prova = 12,7 mm

Diâmetro do corpo de prova sob a carga de 75620 N = 12,0 mm

Justifique sua resposta.

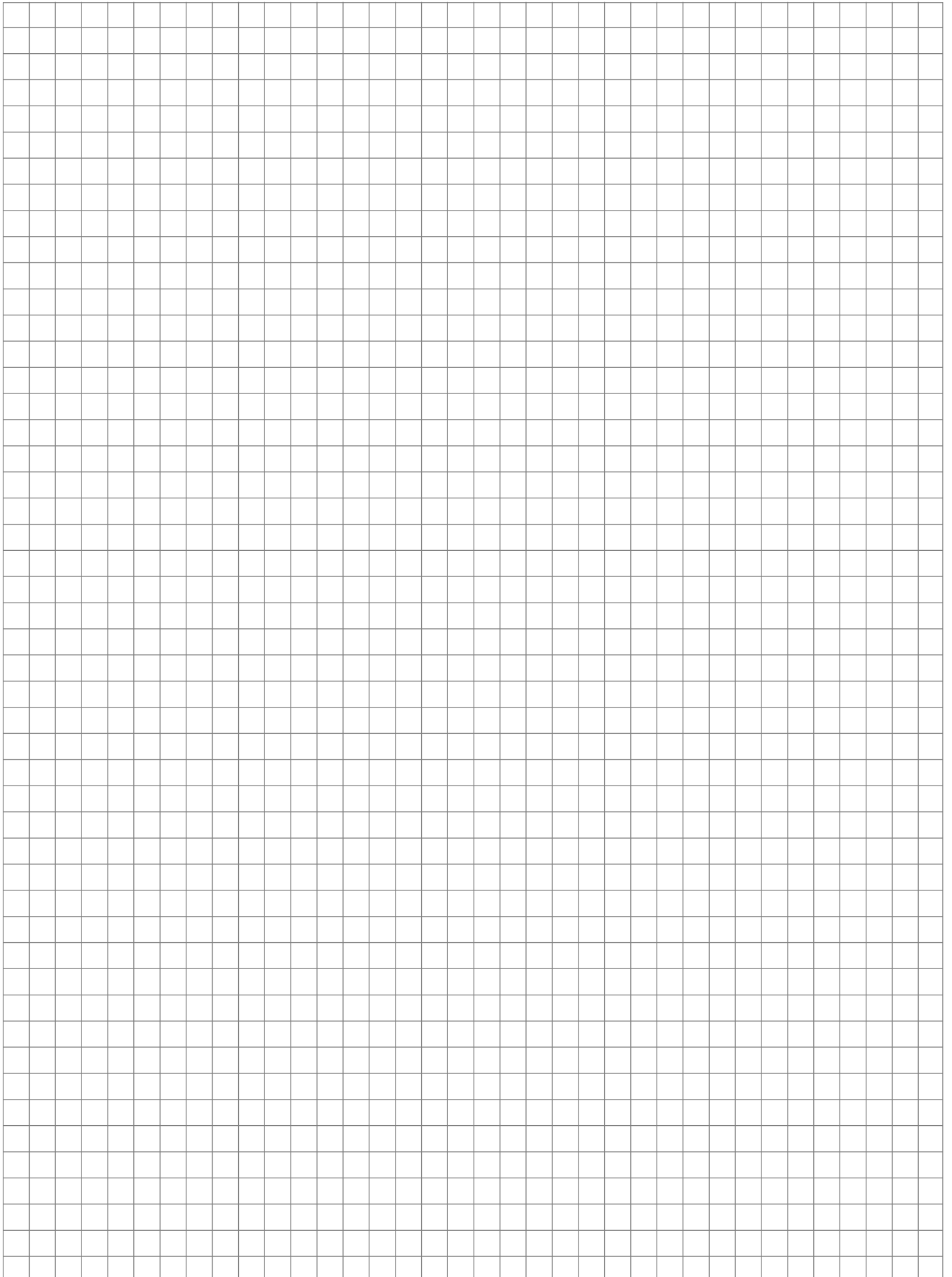
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2016/2sem

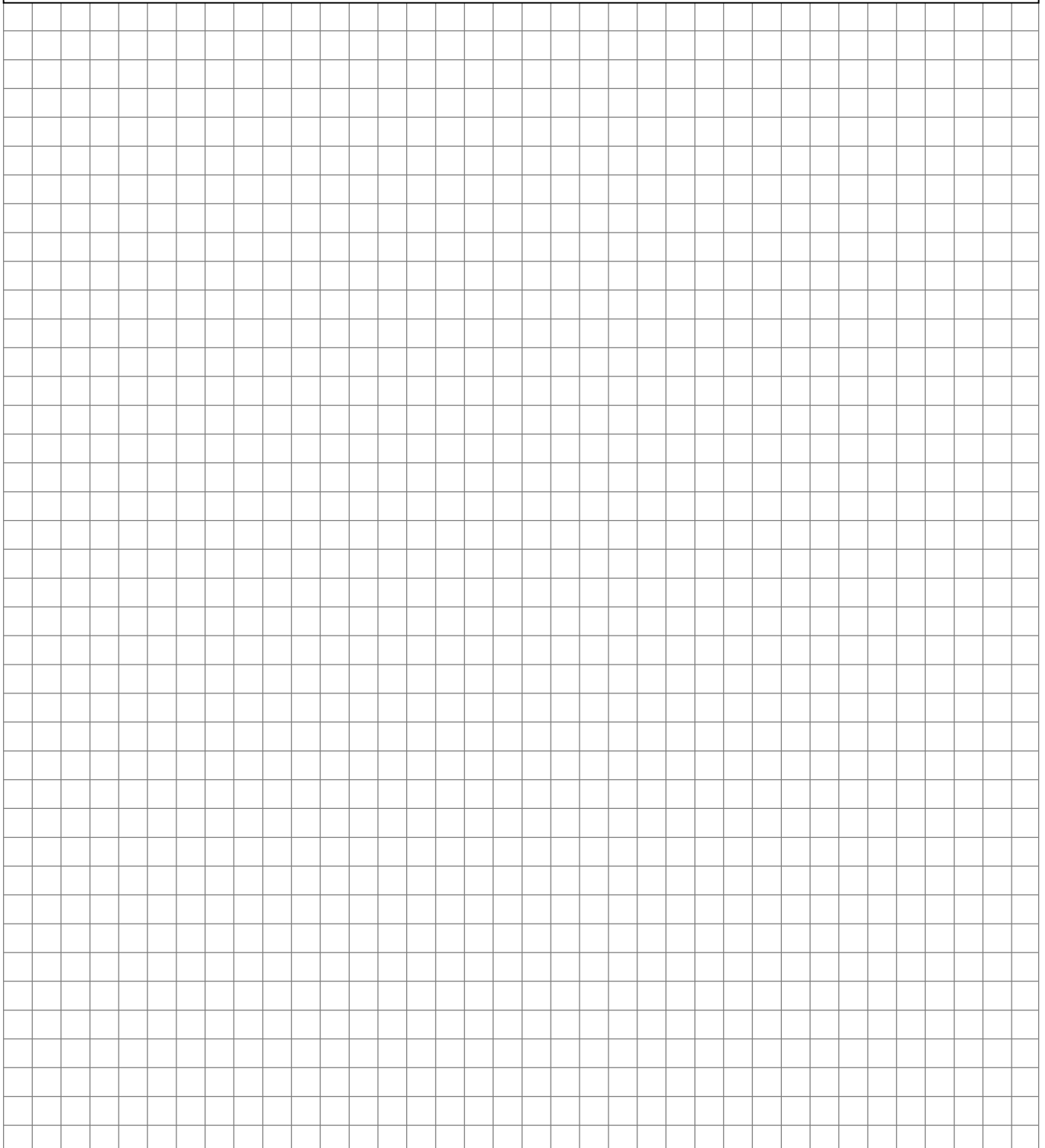
---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 13: (Mecânica Geral)

Uma partícula parte do repouso, acelera a uma taxa de  $3 \text{ m/s}^2$  por 4 segundos e, então, desacelera a uma taxa de  $2 \text{ m/s}^2$  até parar. Determine a expressão para o deslocamento da partícula em função do tempo. Justifique sua resposta.

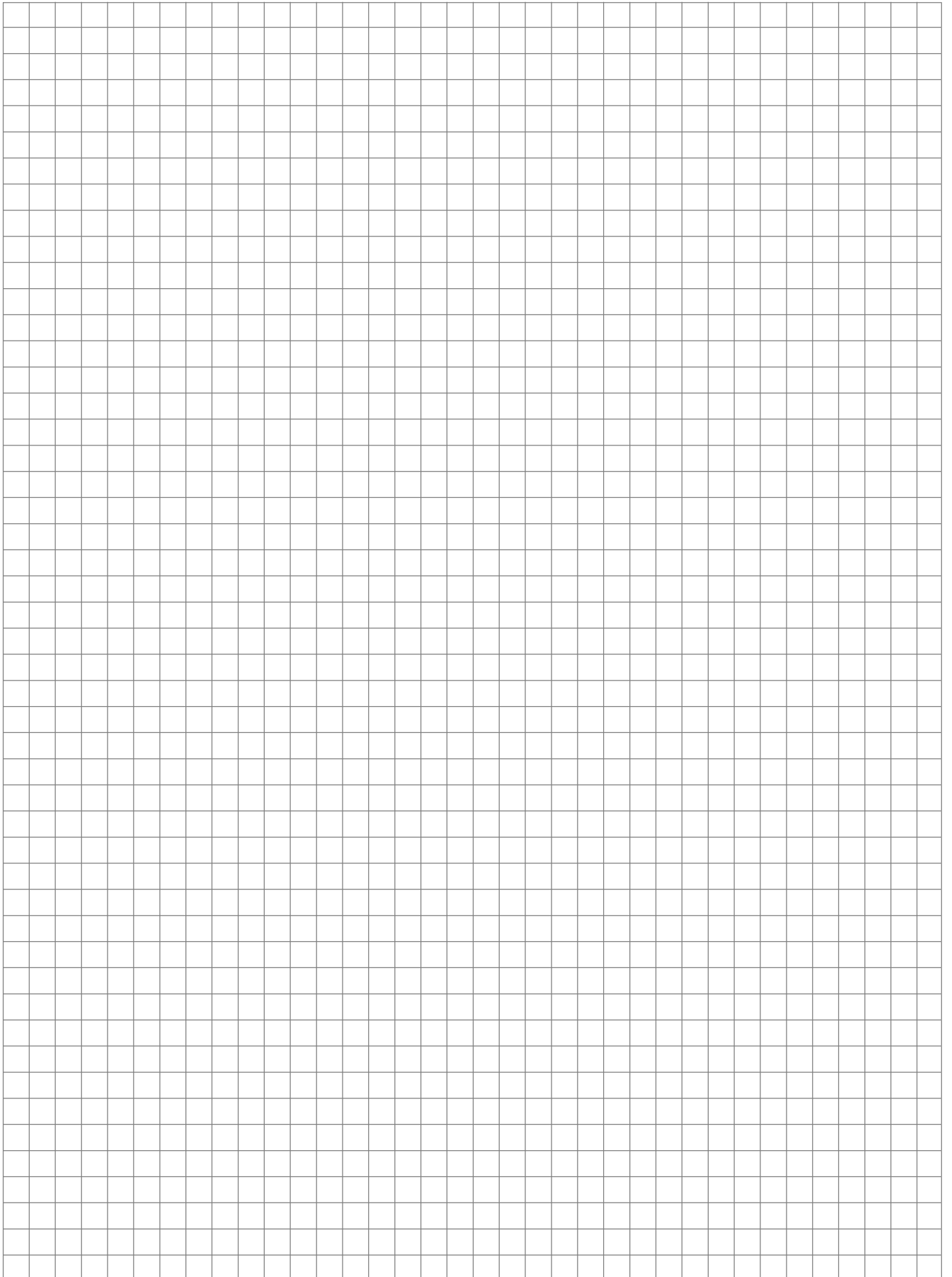
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

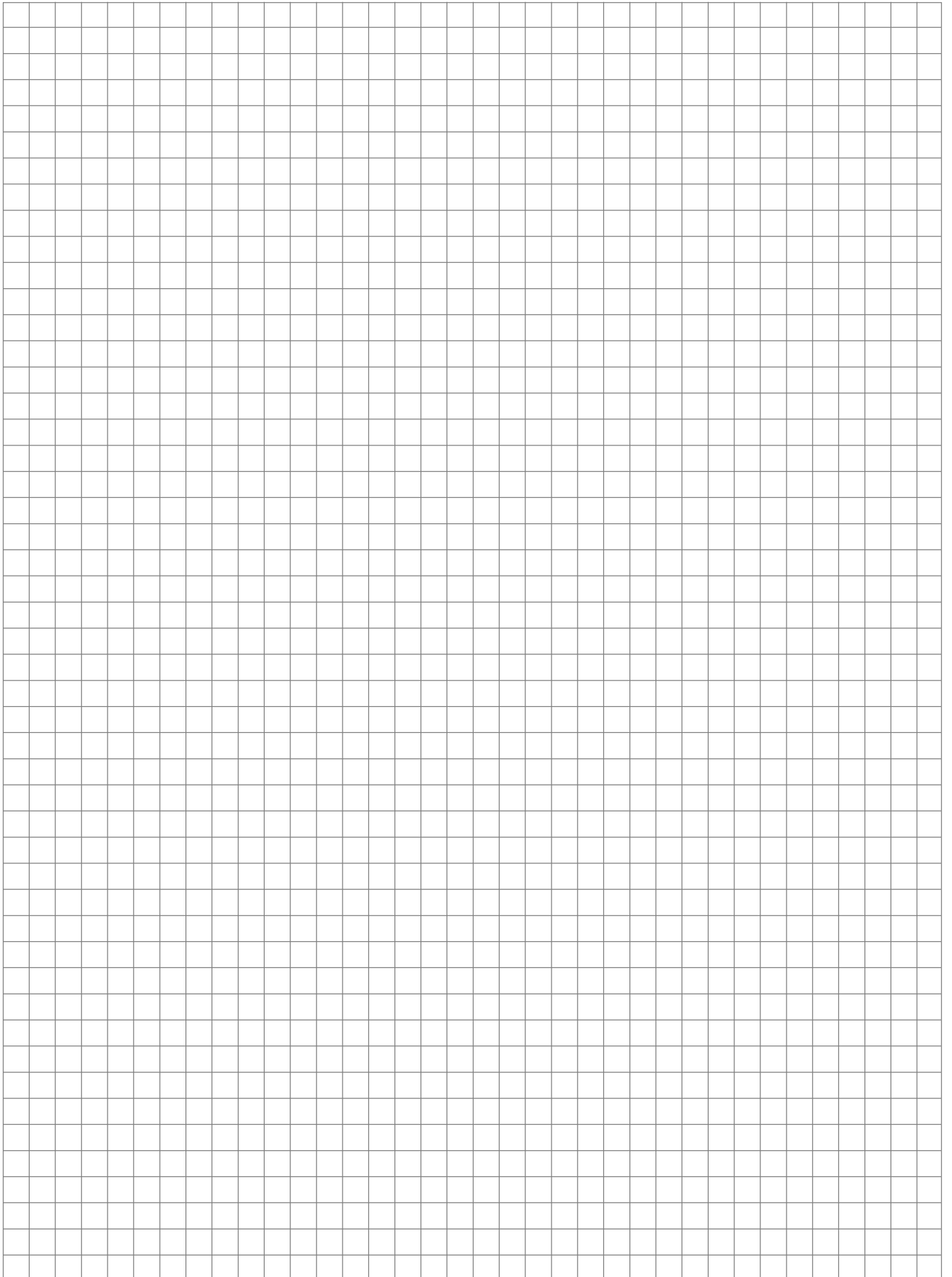




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

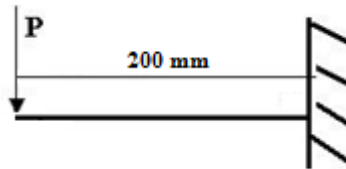
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

## QUESTÃO 15: (Mecânica dos Sólidos)

O tubo de aço ( $E = 210 \text{ GPa}$ ) apresentado na Figura abaixo possui diâmetro interno de 50 mm e diâmetro externo de 70 mm. Considerando que ele esteja submetido a um carregamento  $P = 5 \text{ kN}$ , determine a flecha no ponto de aplicação do carregamento (despreze o esforço cortante). Justifique sua resposta

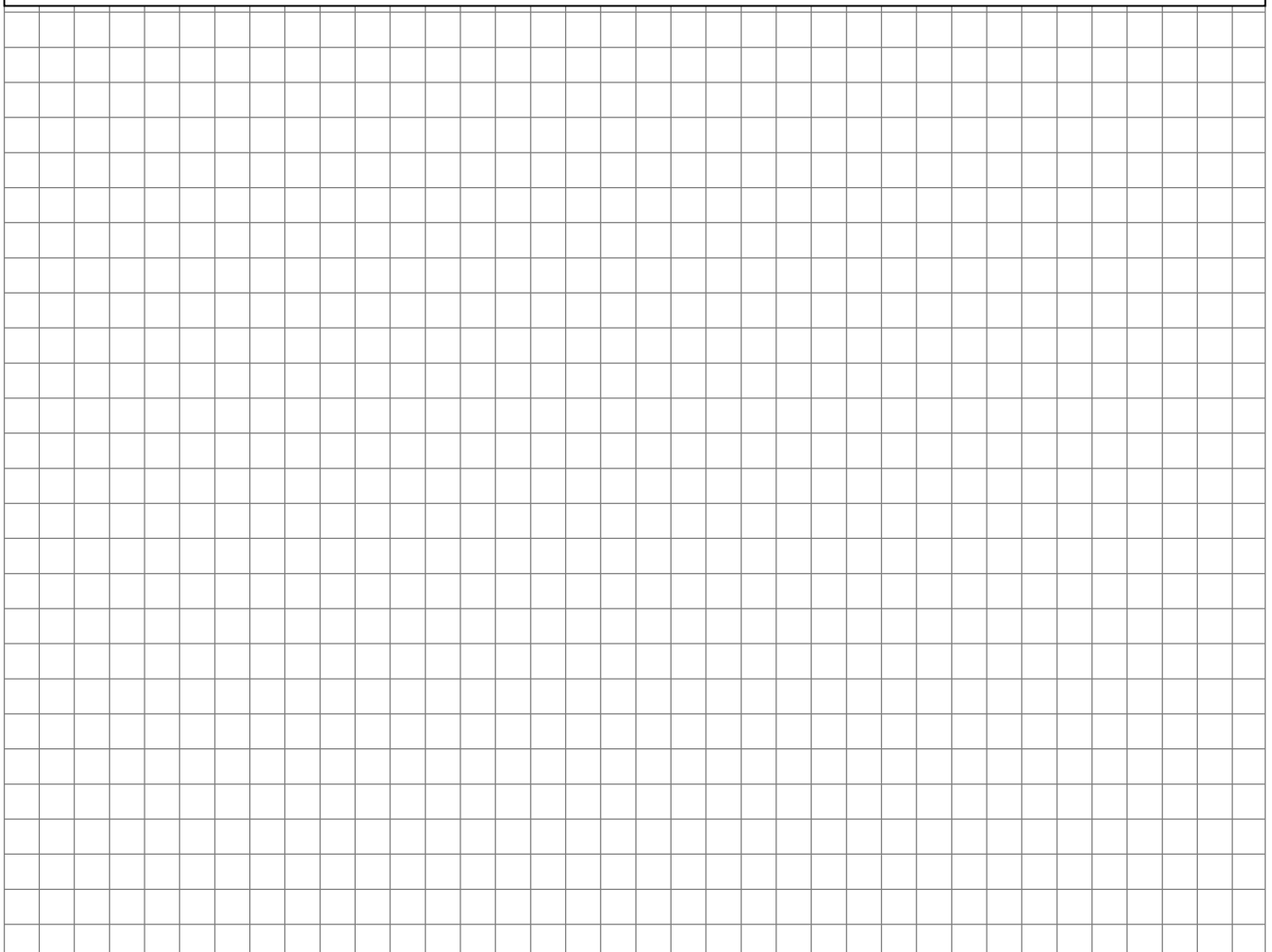


Tubo de aço sujeito a momento de flexão.

Dados:

$$y'' = \frac{M_z}{EI_z}$$

Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2016/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

A large grid of graph paper for calculations, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares.





**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
**Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2016/2sem**

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for calculations or drawing.

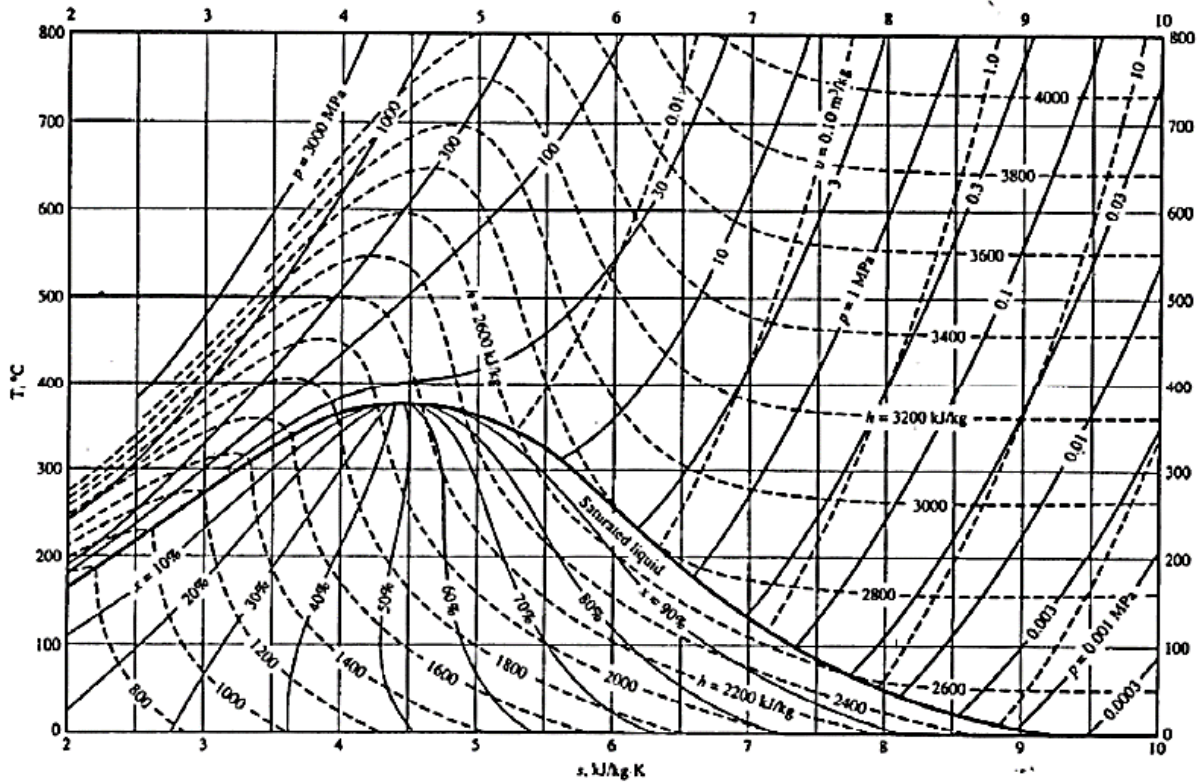
**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
**Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2016/2sem**

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

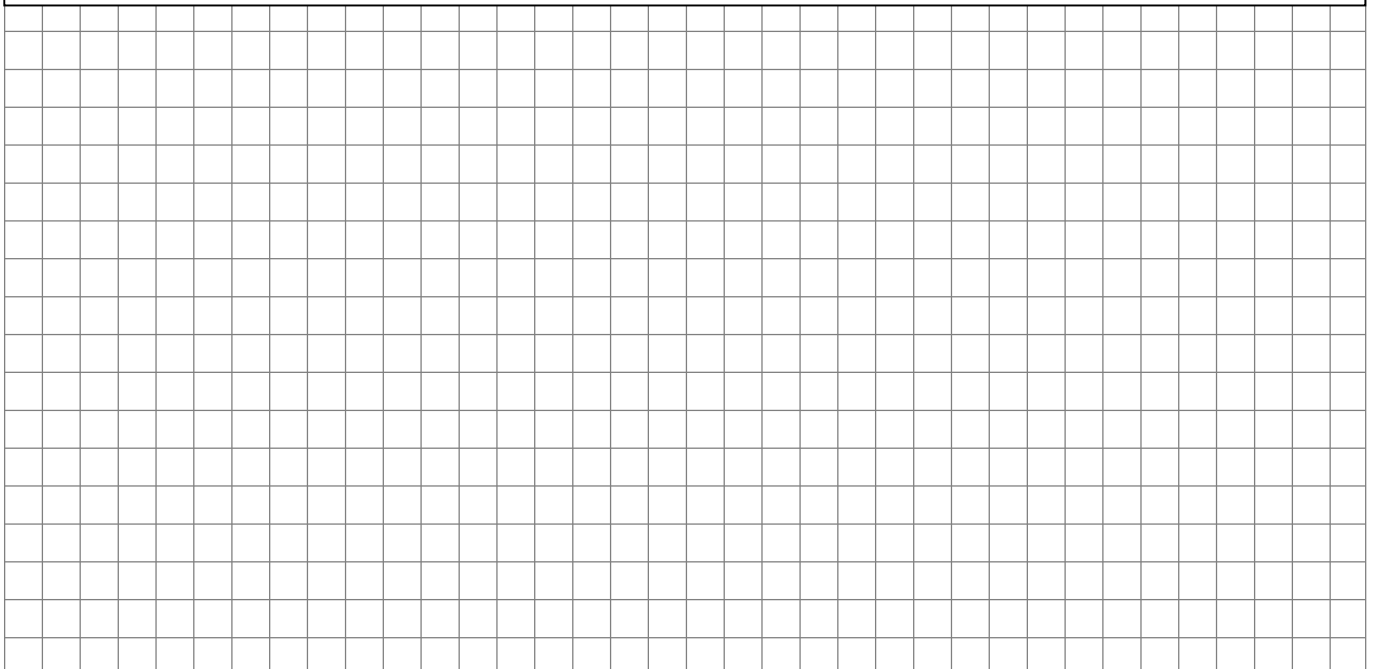
**QUESTÃO 17: (Termodinâmica)**

Vapor d'água entra em uma turbina adiabática a 10 MPa e 500°C e sai a uma pressão de 3 Mpa. Determine o trabalho produzido pela turbina por unidade de massa de vapor d'água se o processo for reversível

Justifique sua resposta.



Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
**Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2016/2sem**

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for calculations or drawing.

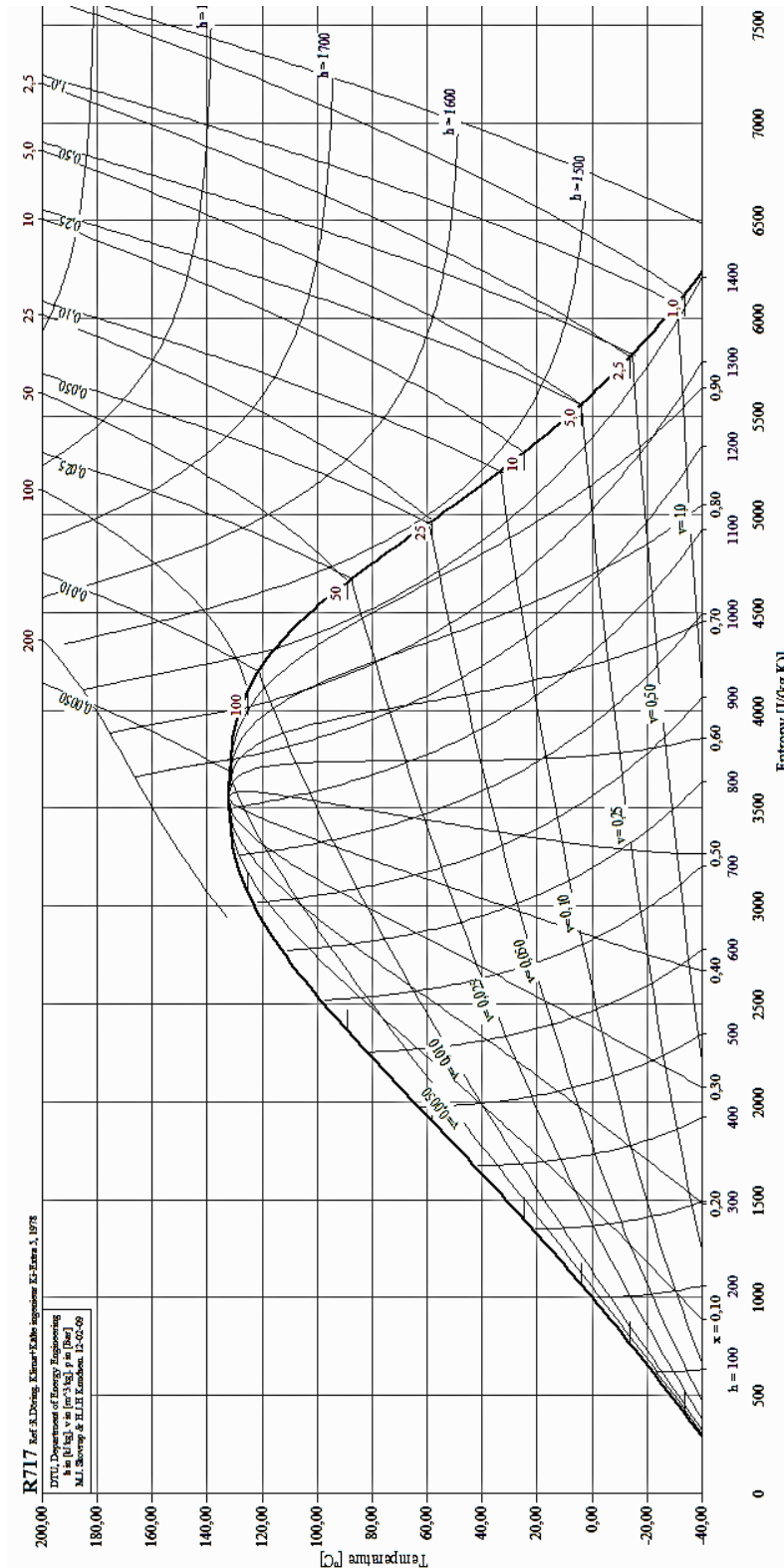
**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
**Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2016/2sem**

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 18: (Termodinâmica)**

No diagrama abaixo esboce o ciclo de refrigeração padrão de compressão a vapor para uma temperatura de evaporação de  $-20^{\circ}\text{C}$  e condensação de  $40^{\circ}\text{C}$ .

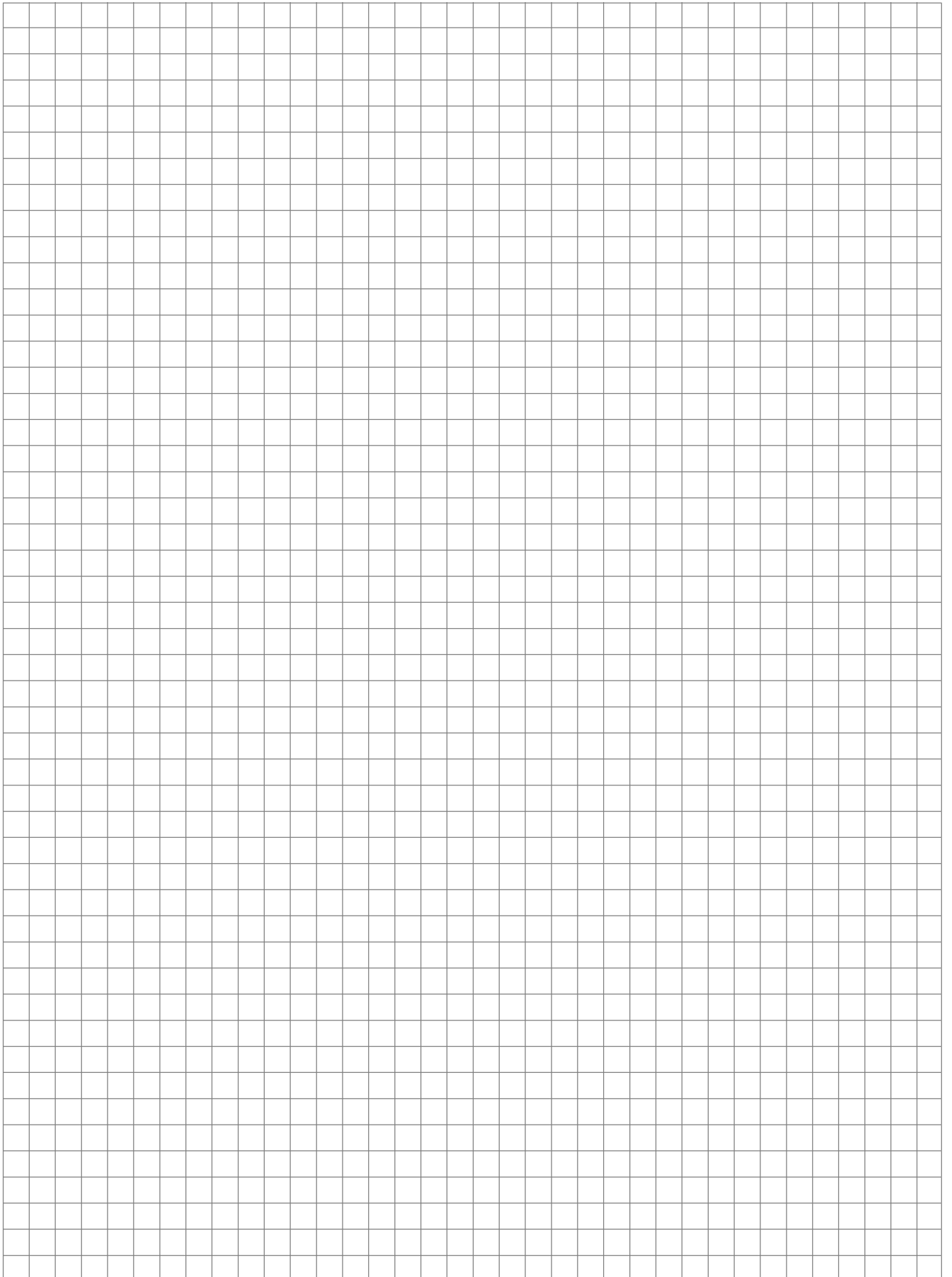
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
**Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2016/2sem**

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

A large grid of graph paper, consisting of approximately 30 columns and 40 rows of small squares, intended for calculations or drawing.

**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
**Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2016/2sem**

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 19: (Mecânica dos Fluidos)

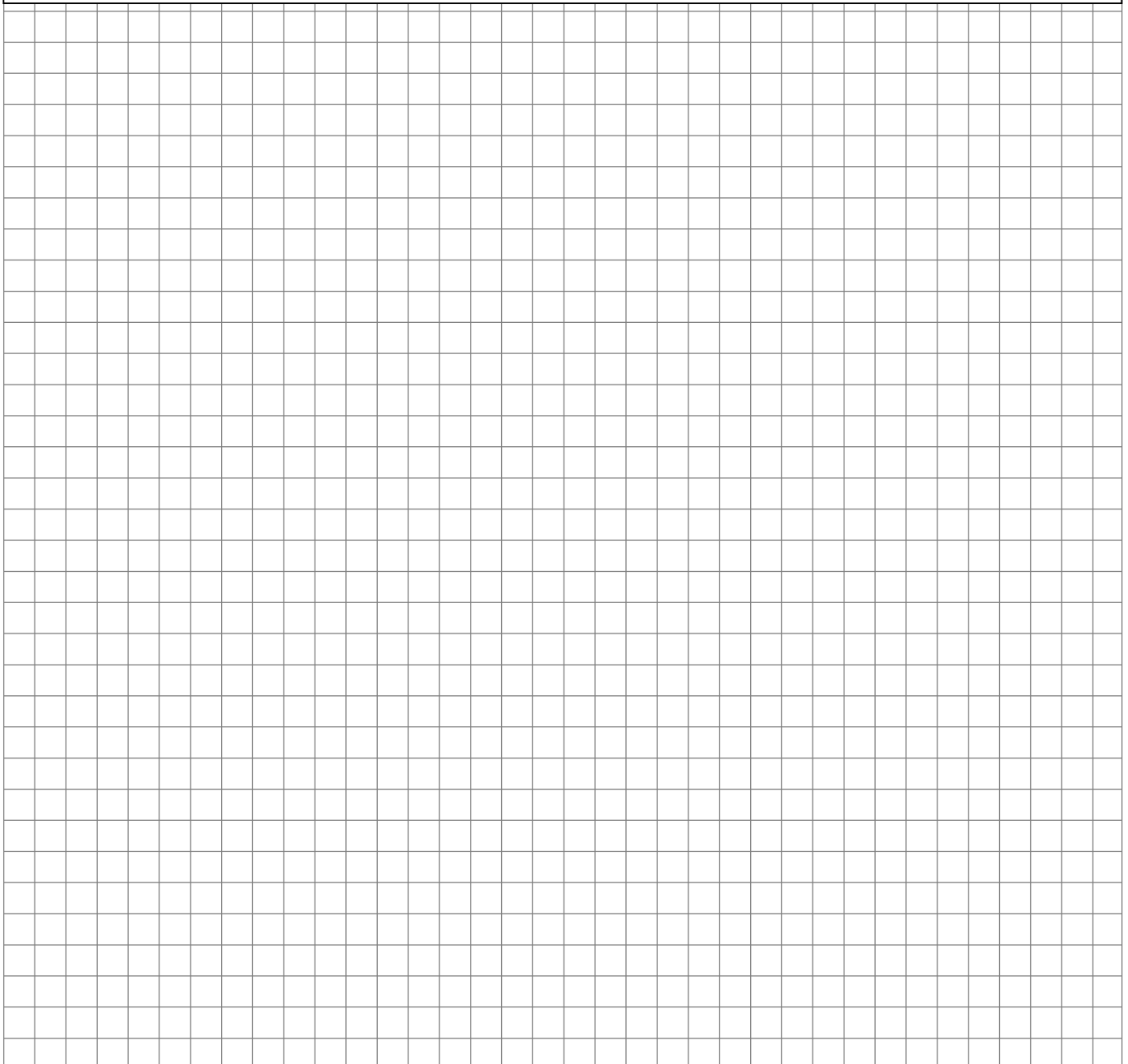
Determinar o valor de  $a_1$  de forma que o campo de velocidades abaixo represente um escoamento incompressível.

$$V = (a_1x + 3y - 2z)i + (a_1x + 2y + a_1z)j + (a_2x + 3y + z)k$$

Justifique sua resposta.

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho V) = 0$$

Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
**Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2016/2sem**

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for calculations or drawing.





**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
**Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2016/2sem**

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for calculations or drawing.