

Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2015/2sem

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.

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
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

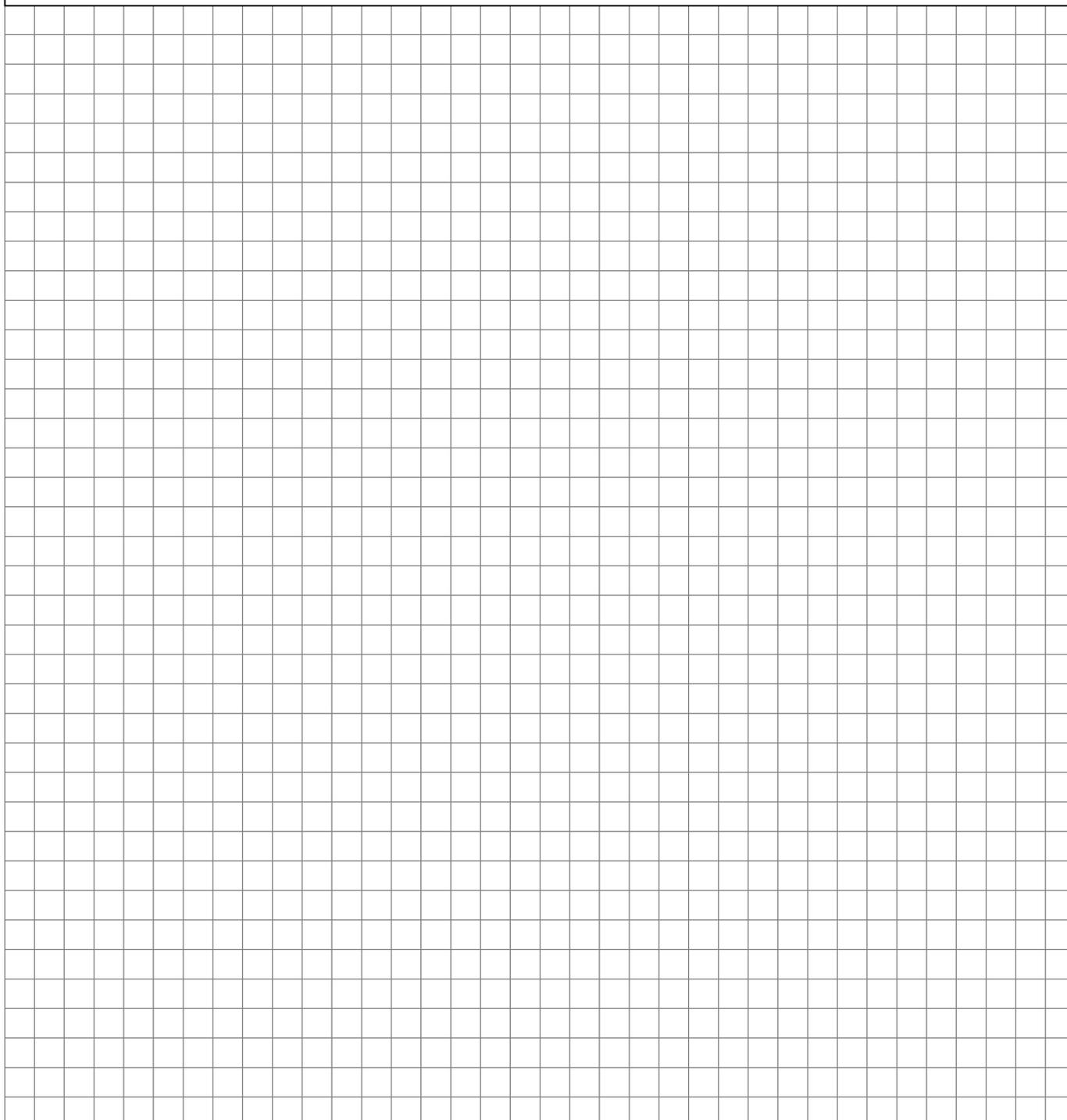
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 1: (Álgebra Linear)

Calcule o determinante da matriz A , sendo que b é definido pelo produto escalar entre os vetores u e v ($b = u \cdot v$). A matriz A e os vetores u e v são definidos abaixo. Justifique sua resposta.

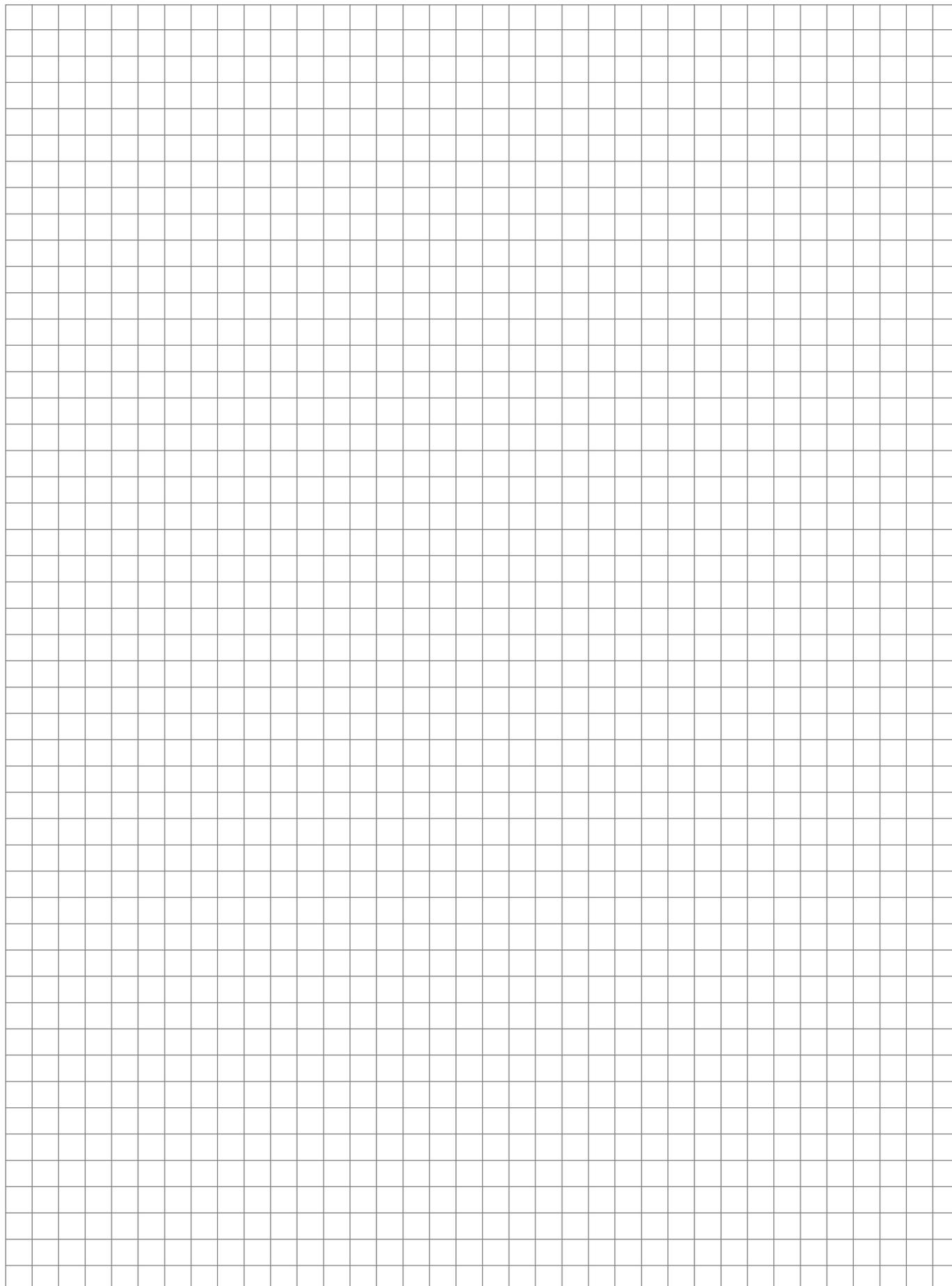
$$A = \begin{bmatrix} b & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}; u = \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}; v = \begin{bmatrix} 4 \\ -5 \\ 6 \end{bmatrix}$$

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



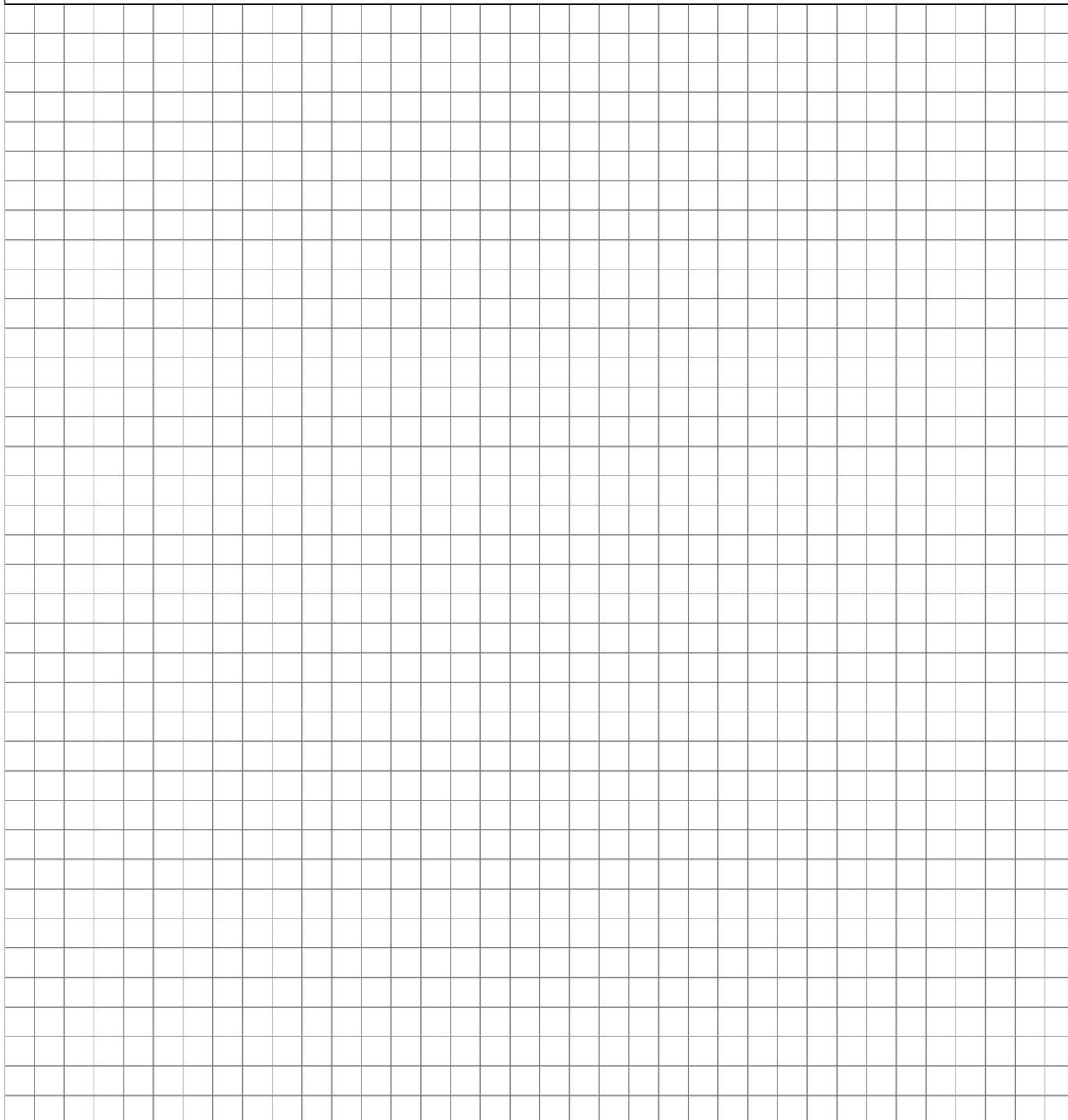
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 2: (Álgebra Linear)

Calcule os autovalores e os autovetores da matriz A definida abaixo de forma que o primeiro elemento de cada autovetor seja unitário. Justifique sua resposta.

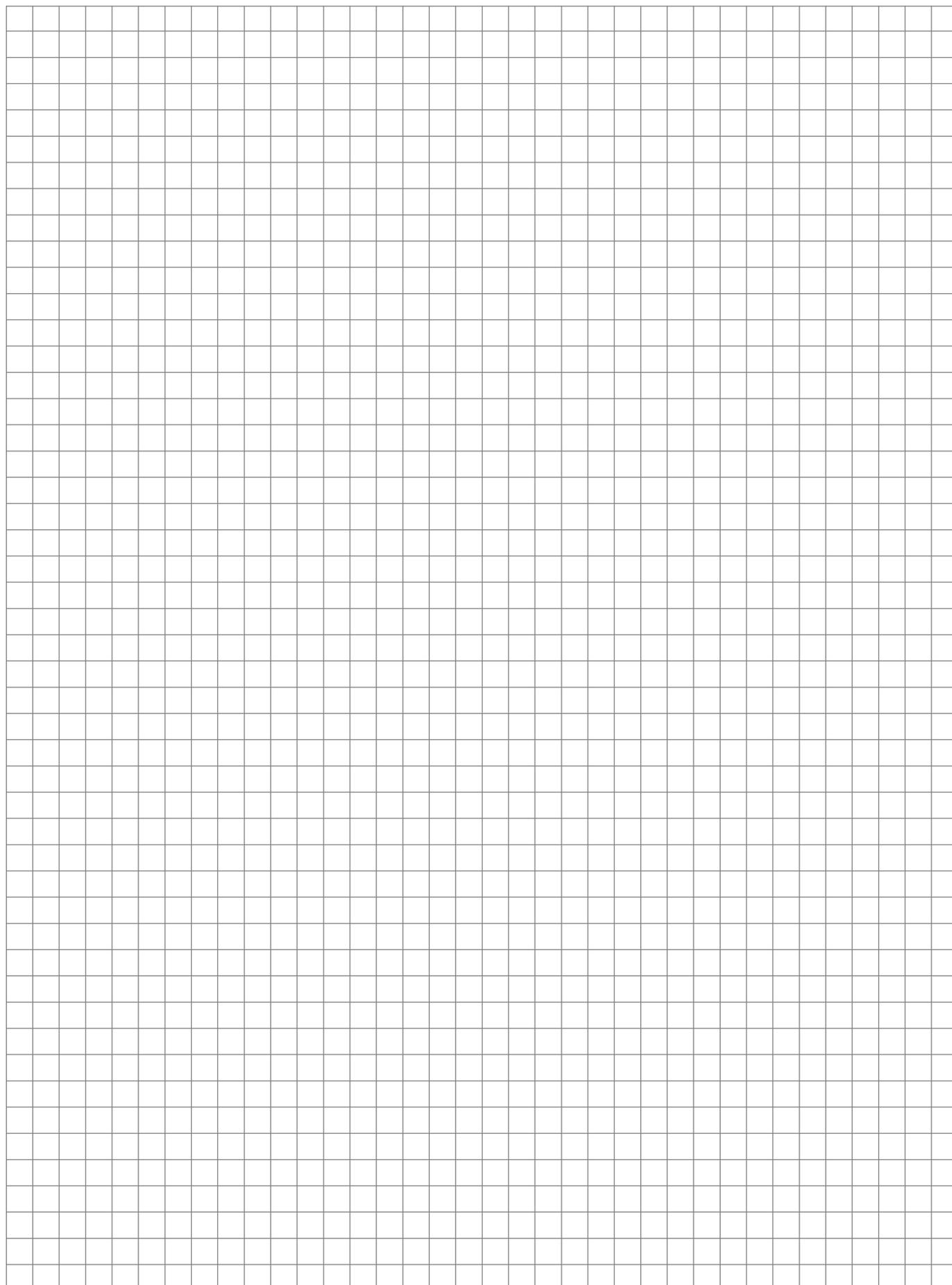
$$A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$$

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

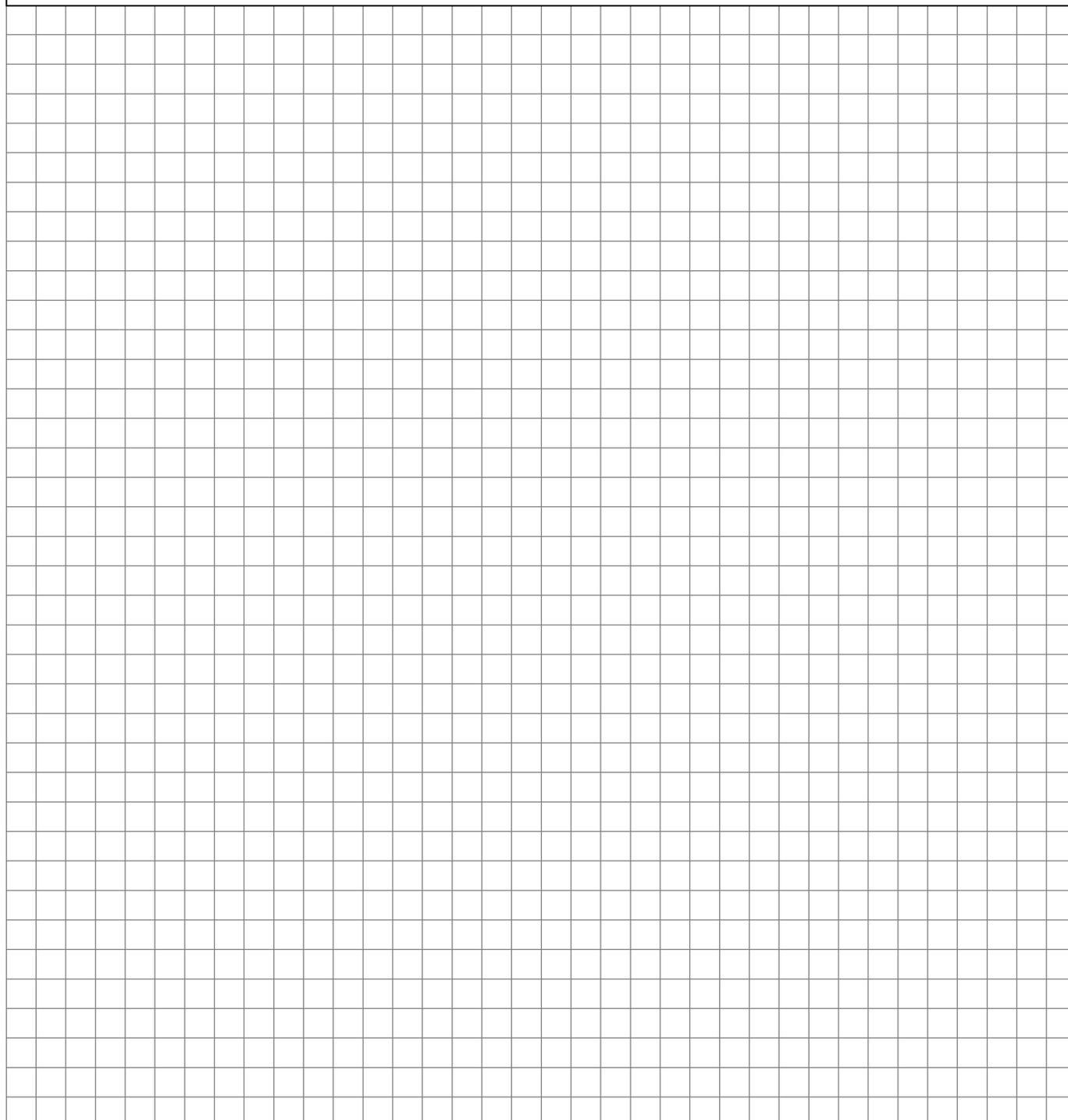
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 3: (Cálculo Diferencial e Integral)

Determine o valor da integral definida abaixo e escreva o resultado com 3 casas decimais. Justifique sua resposta.

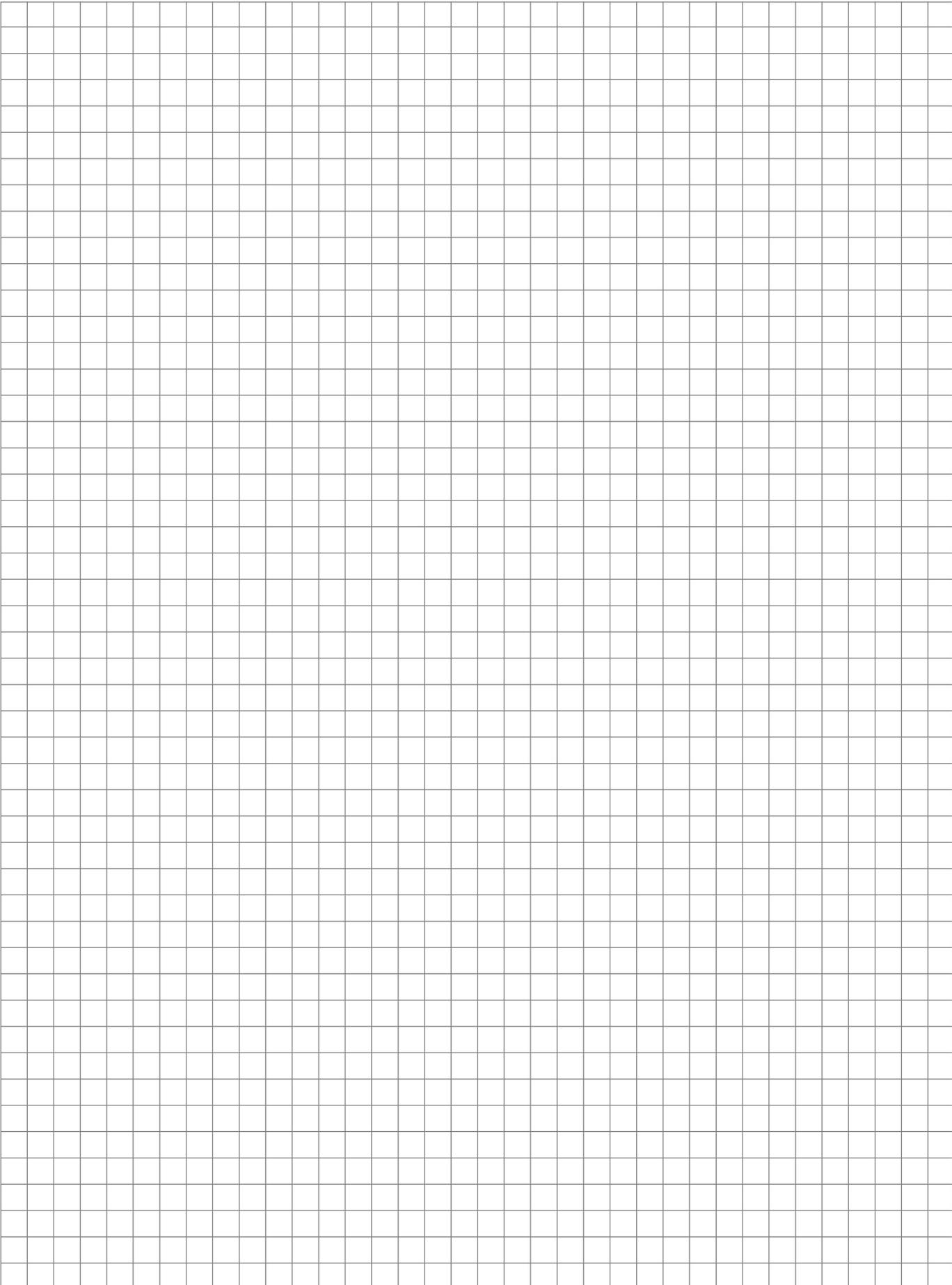
$$I = \int_0^2 [x + \text{sen}(x)]^2 dx$$

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

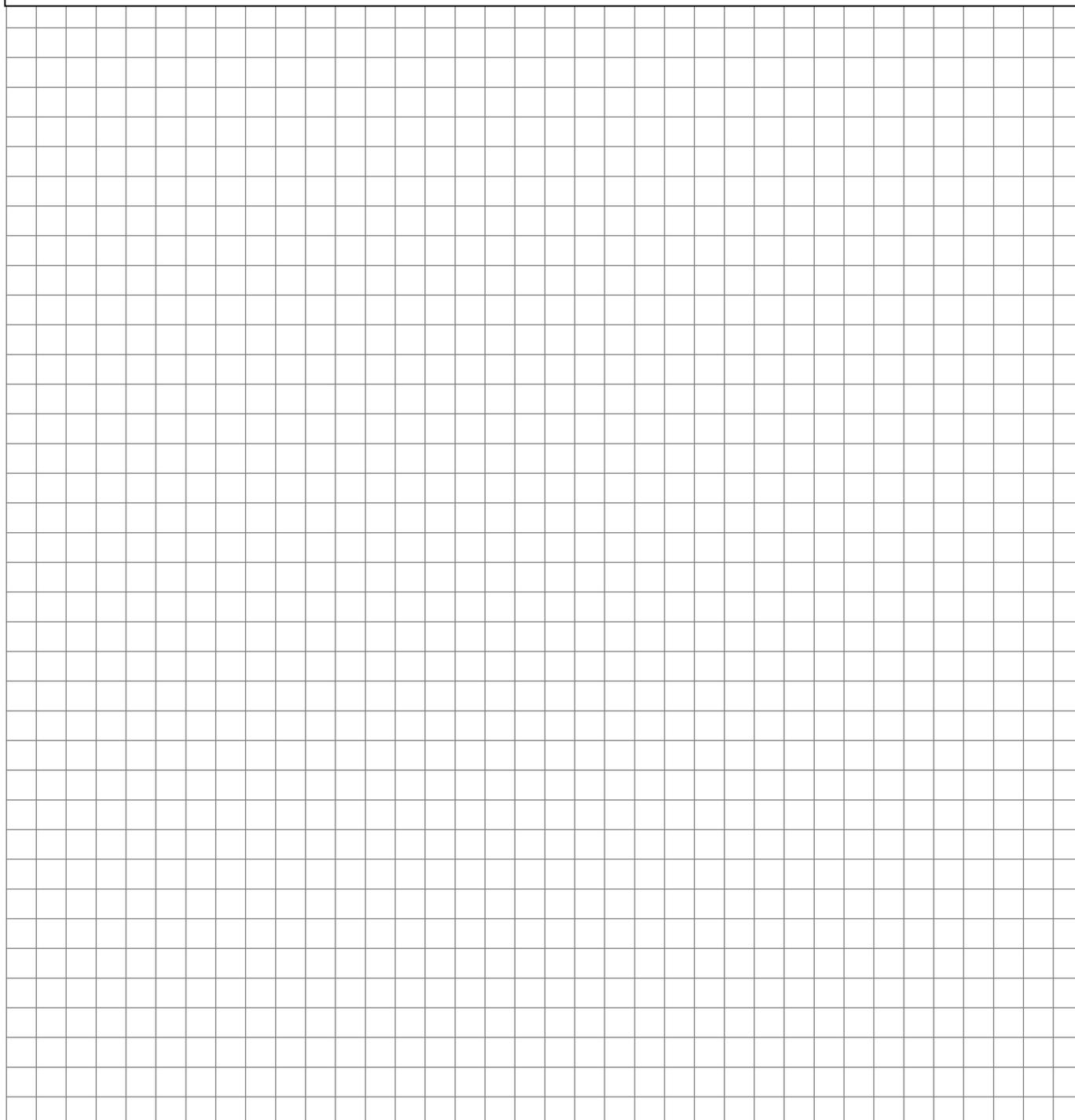
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 4: (Cálculo Diferencial e Integral)

Seja $g'(x)$ a derivada da função $g(x)$ abaixo com relação a x , determine $g'(2)$ e escreva o resultado com 3 casas decimais. Justifique sua resposta.

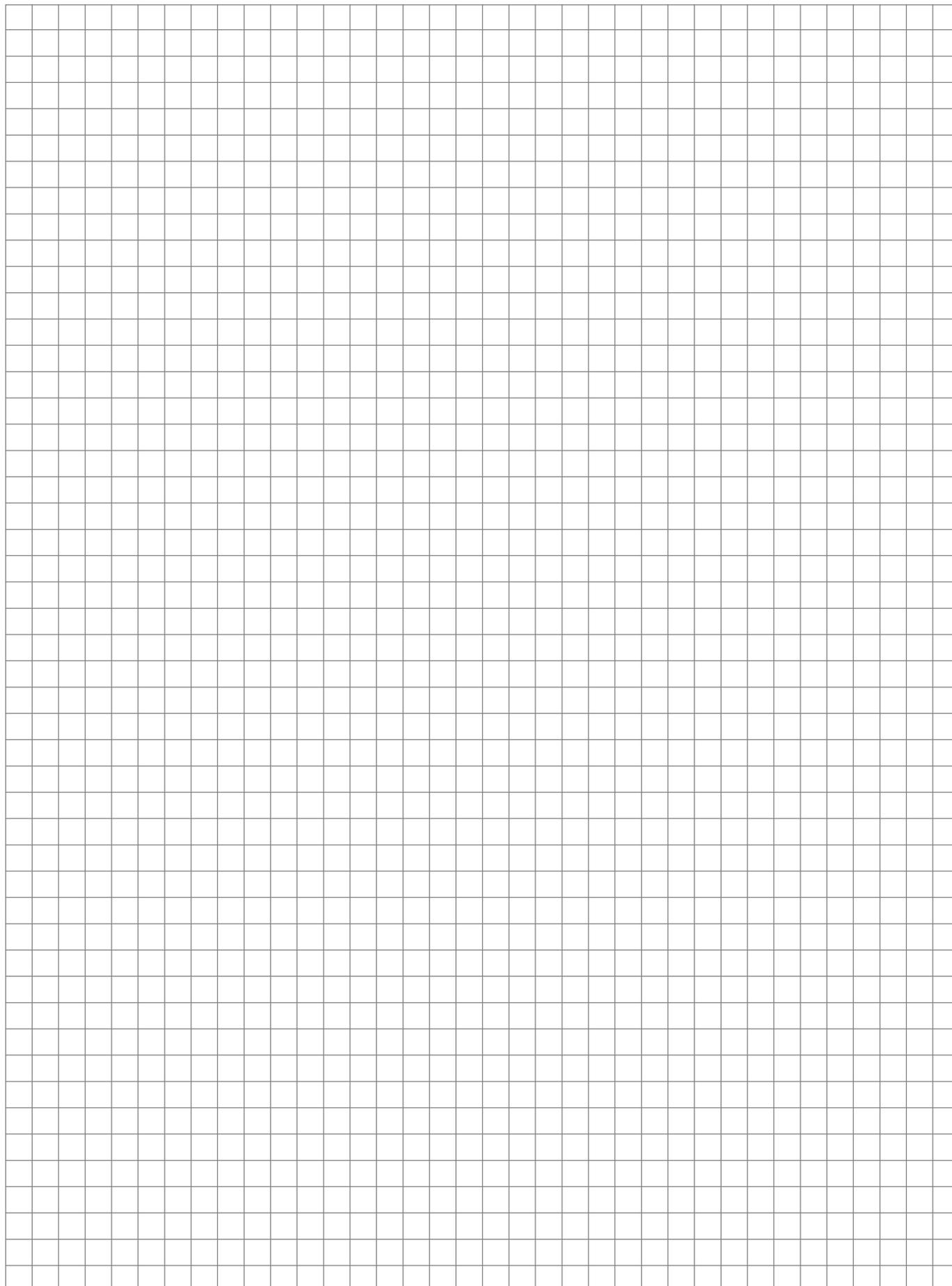
$$g(x) = \sqrt{\frac{\text{sen}(x)}{x}}$$

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



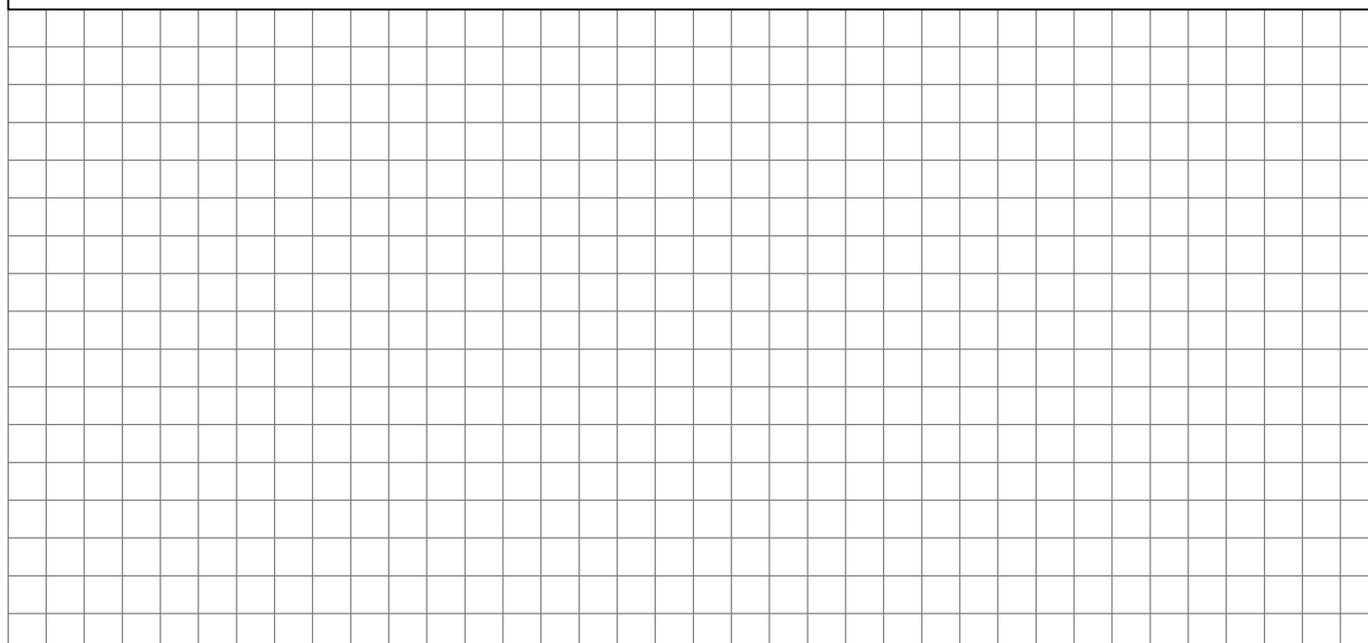
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 5: (Computação)

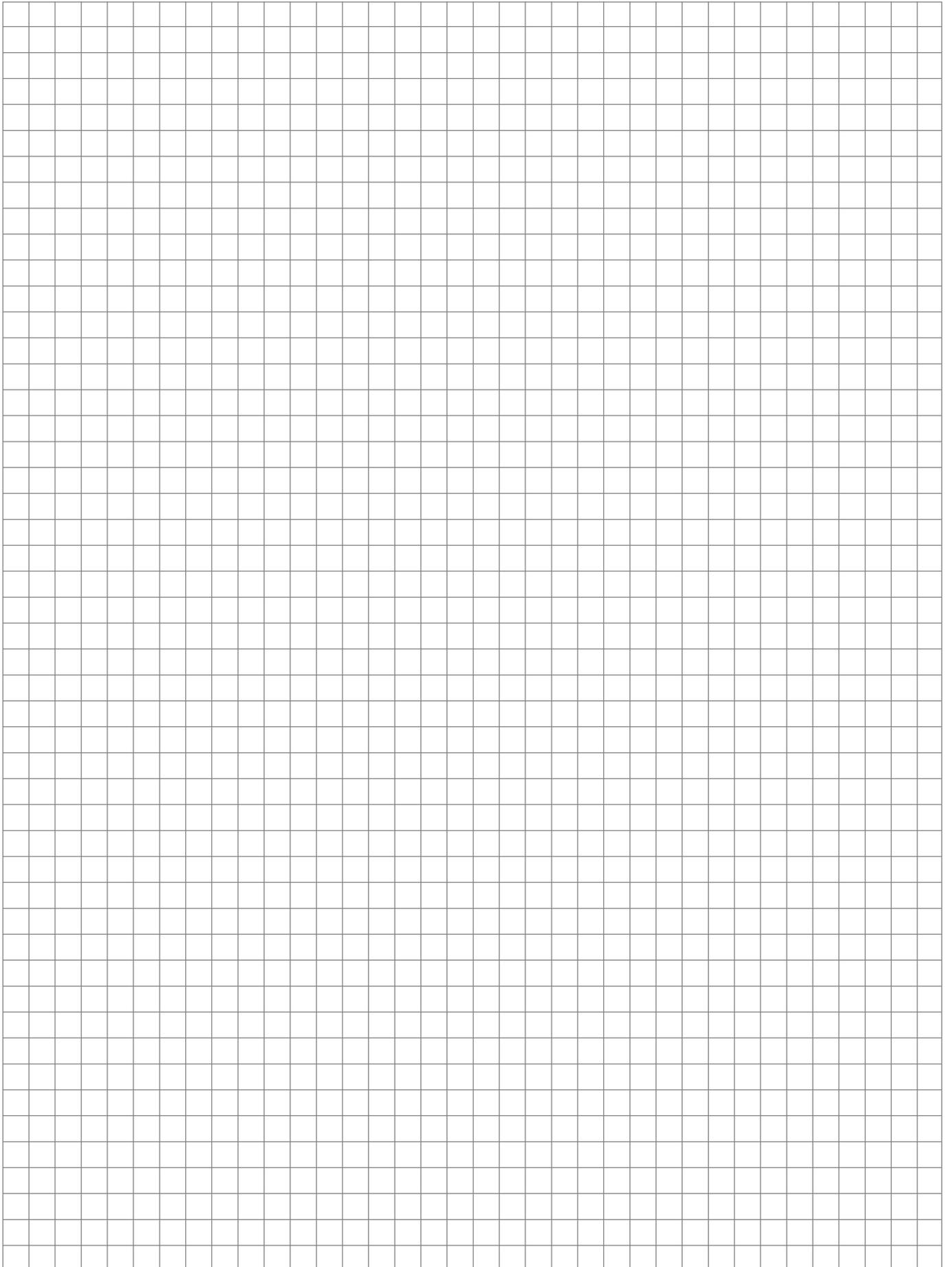
Usando a “**linguagem português estruturado**” construa um algoritmo *não-recursivo* para uma função denominada ‘*Máximo(v, n)*’ que calcula o valor máximo de um vetor $v[1..n]$ de $n \geq 1$ elementos.

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 6: (Computação)

O programa abaixo desenvolvido na *linguagem de programação C* possui uma rotina chamada “Misterio”. Quais valores são impressos na tela do computador ao executar esse programa.

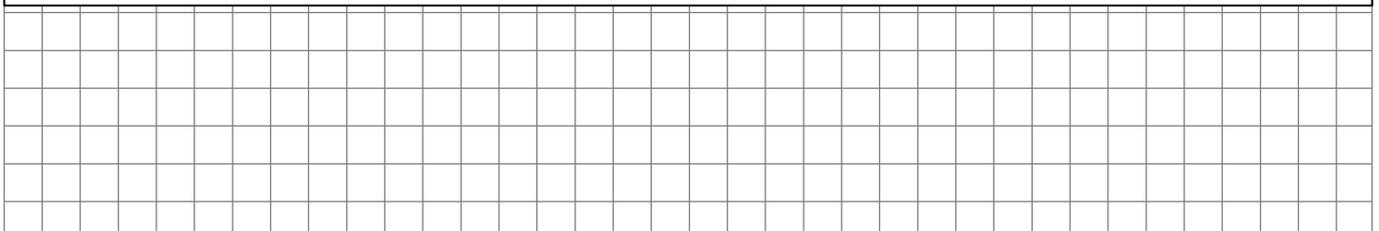
```
#include<stdio.h>

int Misterio(int n);

int main() {
    int n;
    n=Misterio(6);
    printf("misterio: %d\n",n);
    return (0);
}

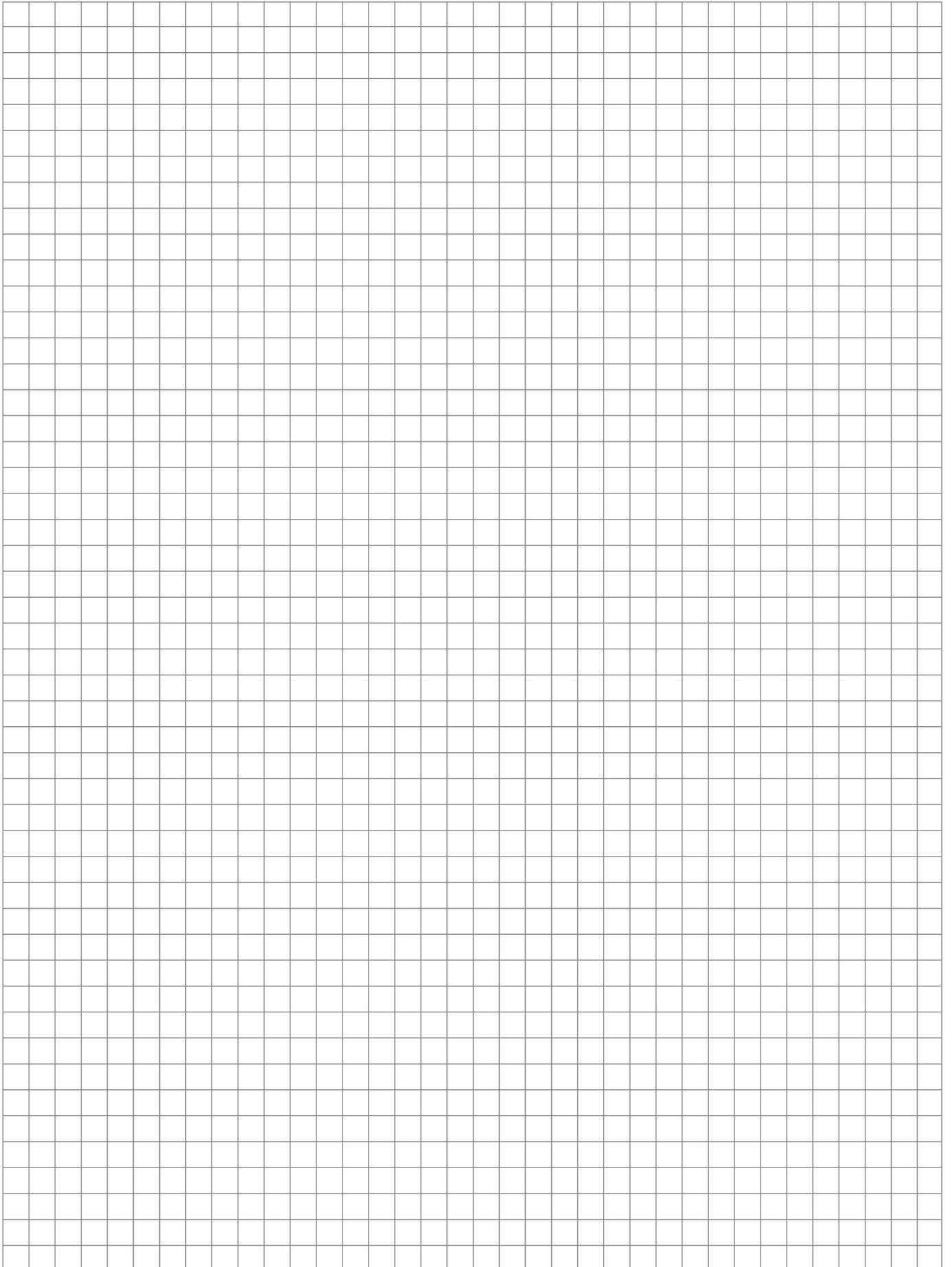
int Misterio(int n) {
    printf("%d \n",n);
    if ((n == 0) || (n == 1)) {
        return (n);
    }
    else {
        return(Misterio(n-2) + Misterio(n-1));
    }
}
```

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



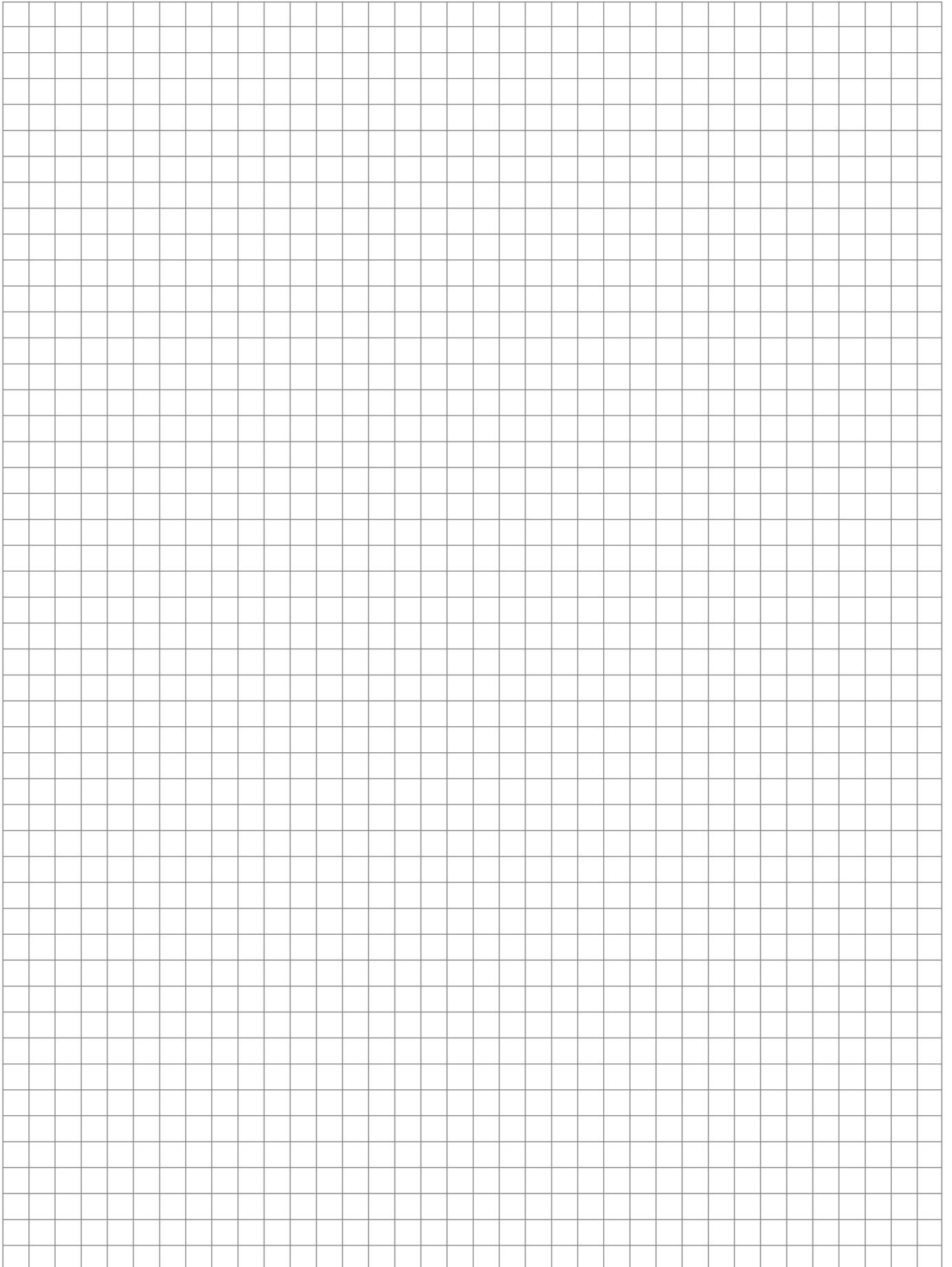
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

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
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

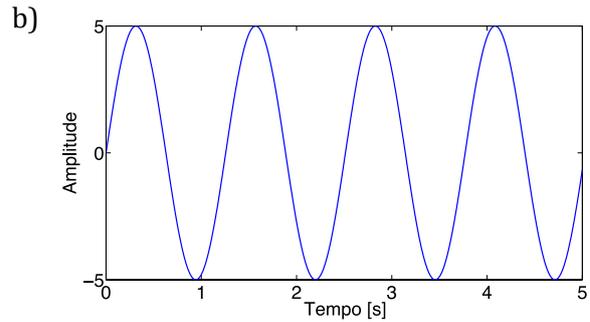
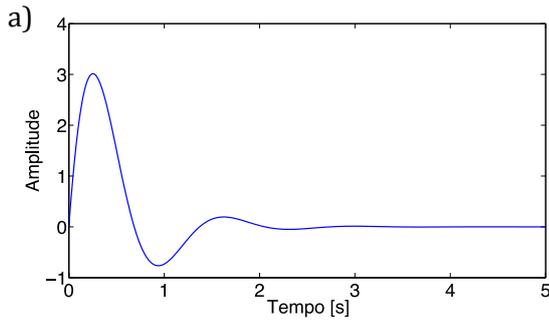
Nome do Candidato: _____



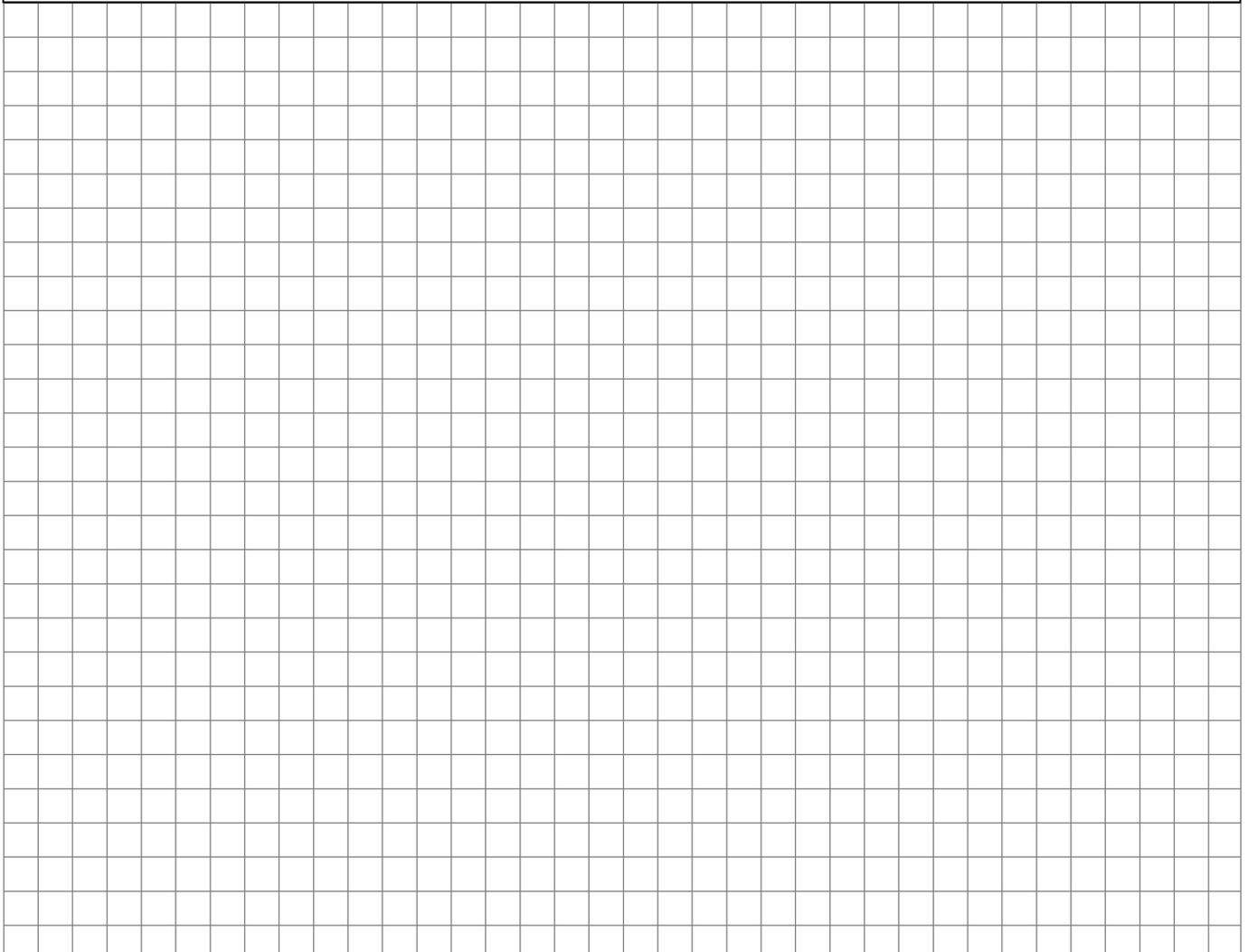
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 9: (Controle)

Dois sistemas de segunda ordem, $H_1(s)$ e $H_2(s)$, foram submetidos a uma entrada do tipo impulso unitário. As respostas destes sistemas são apresentadas nas figuras (a) e (b) abaixo. Classifique cada sistema segundo sua estabilidade e natureza dos pólos. Justifique sua resposta.

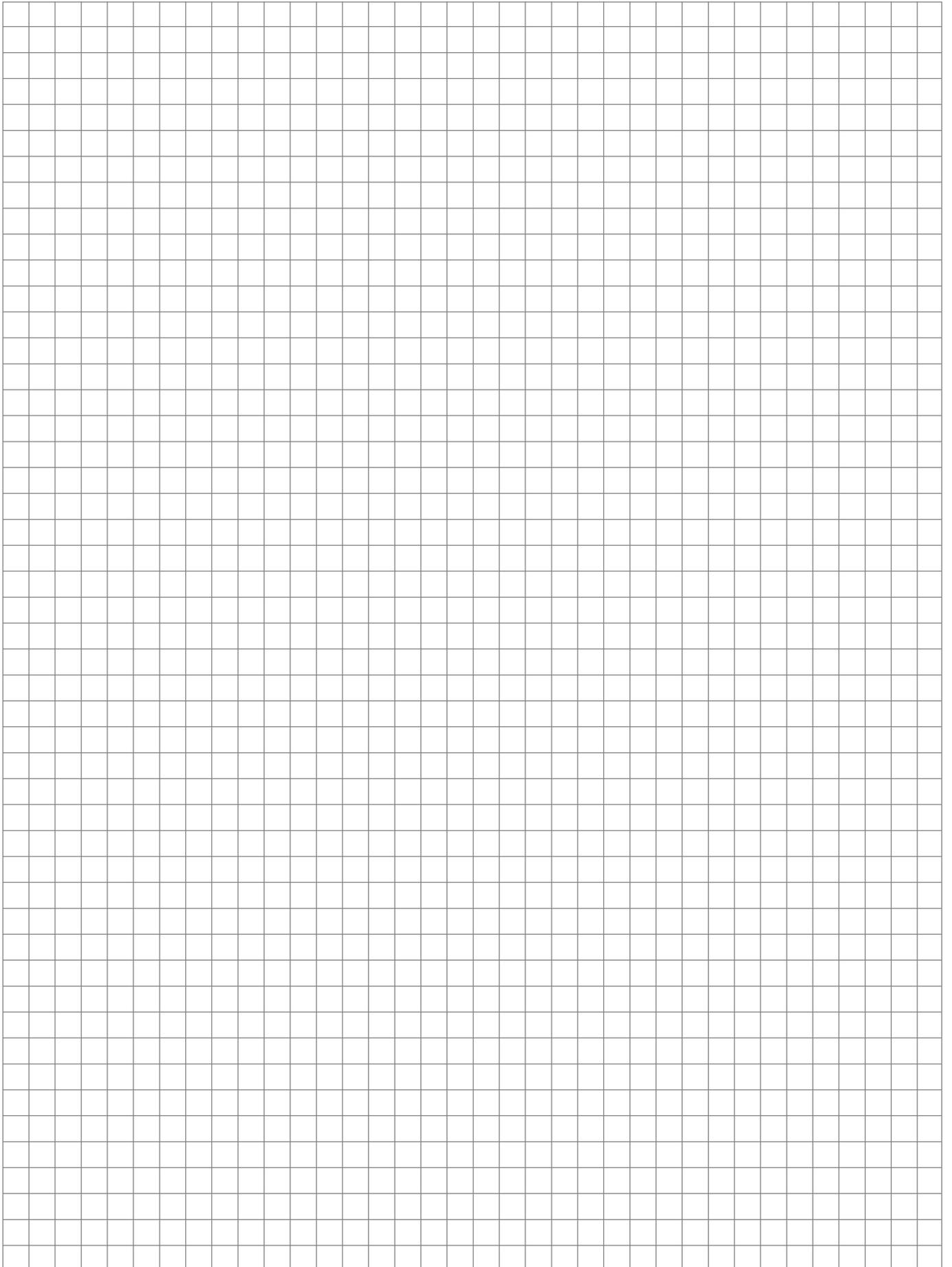


Resposta:



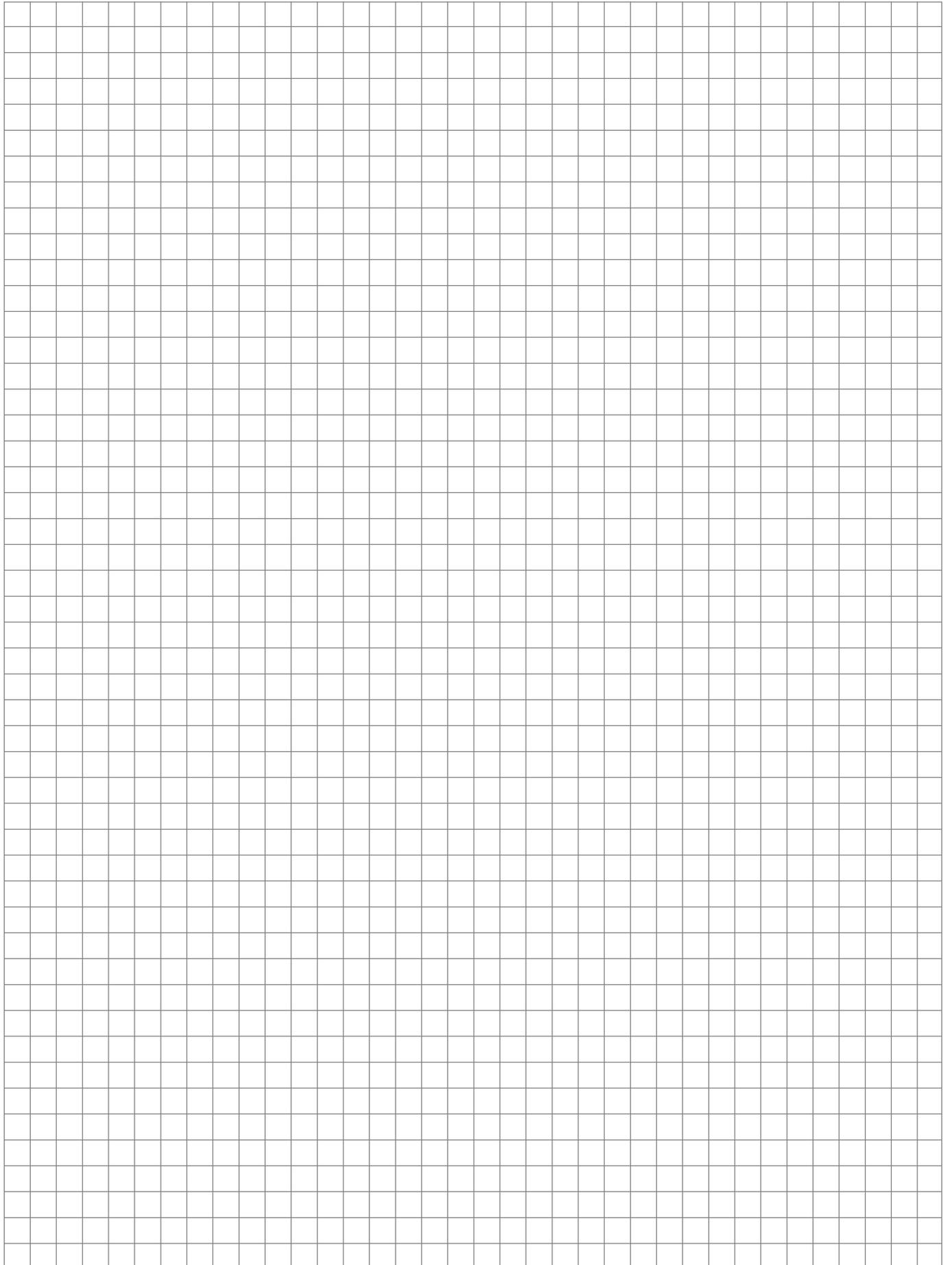
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

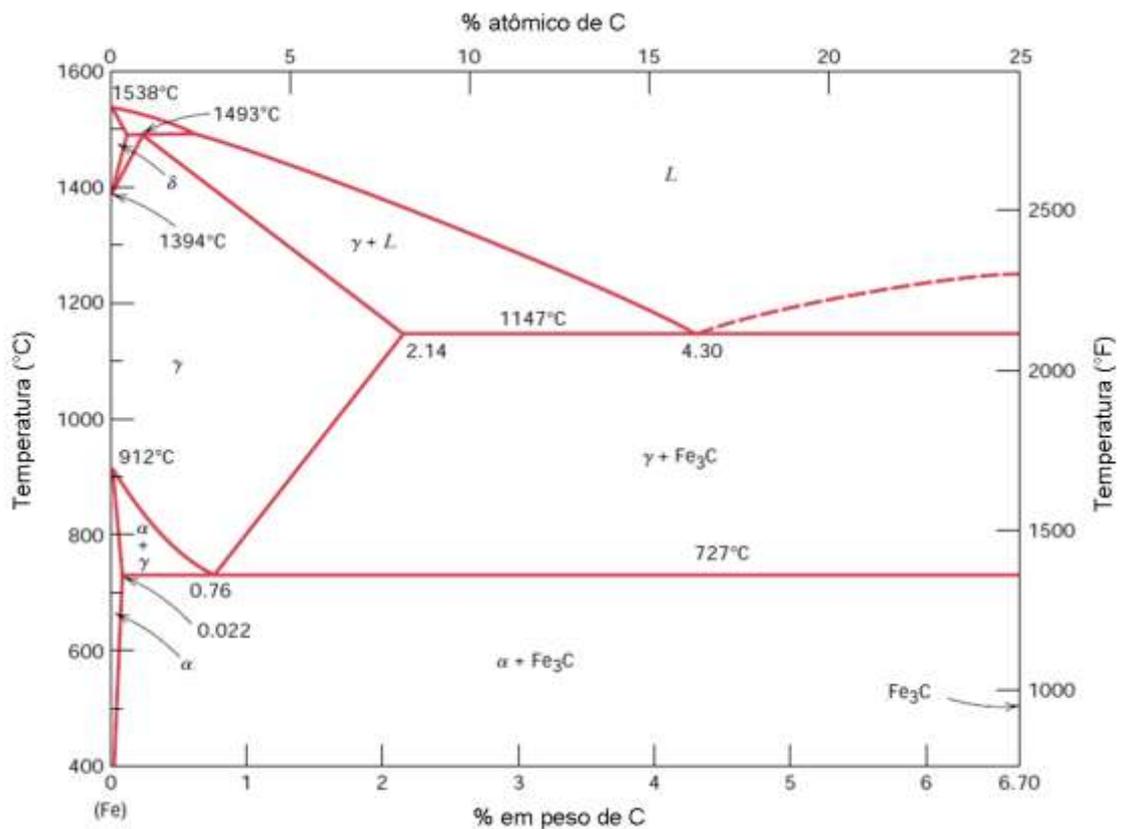
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 11: (Materiais)

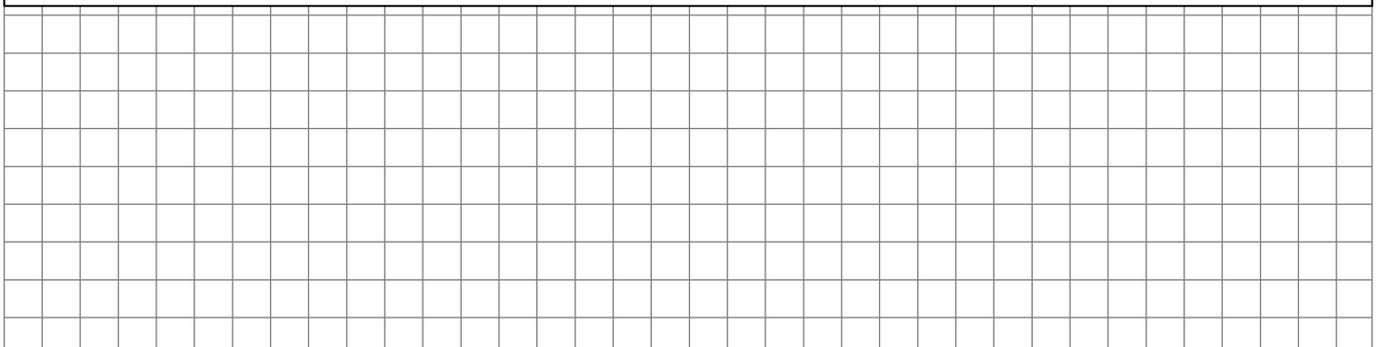
Usando o diagrama Fe-C abaixo, determine o percentual dos constituintes microestruturais dos seguintes aços AISI/SAE na condição de recozidos:

- 1020
- 1060
- 1095
- 10110

Justifique a resposta.

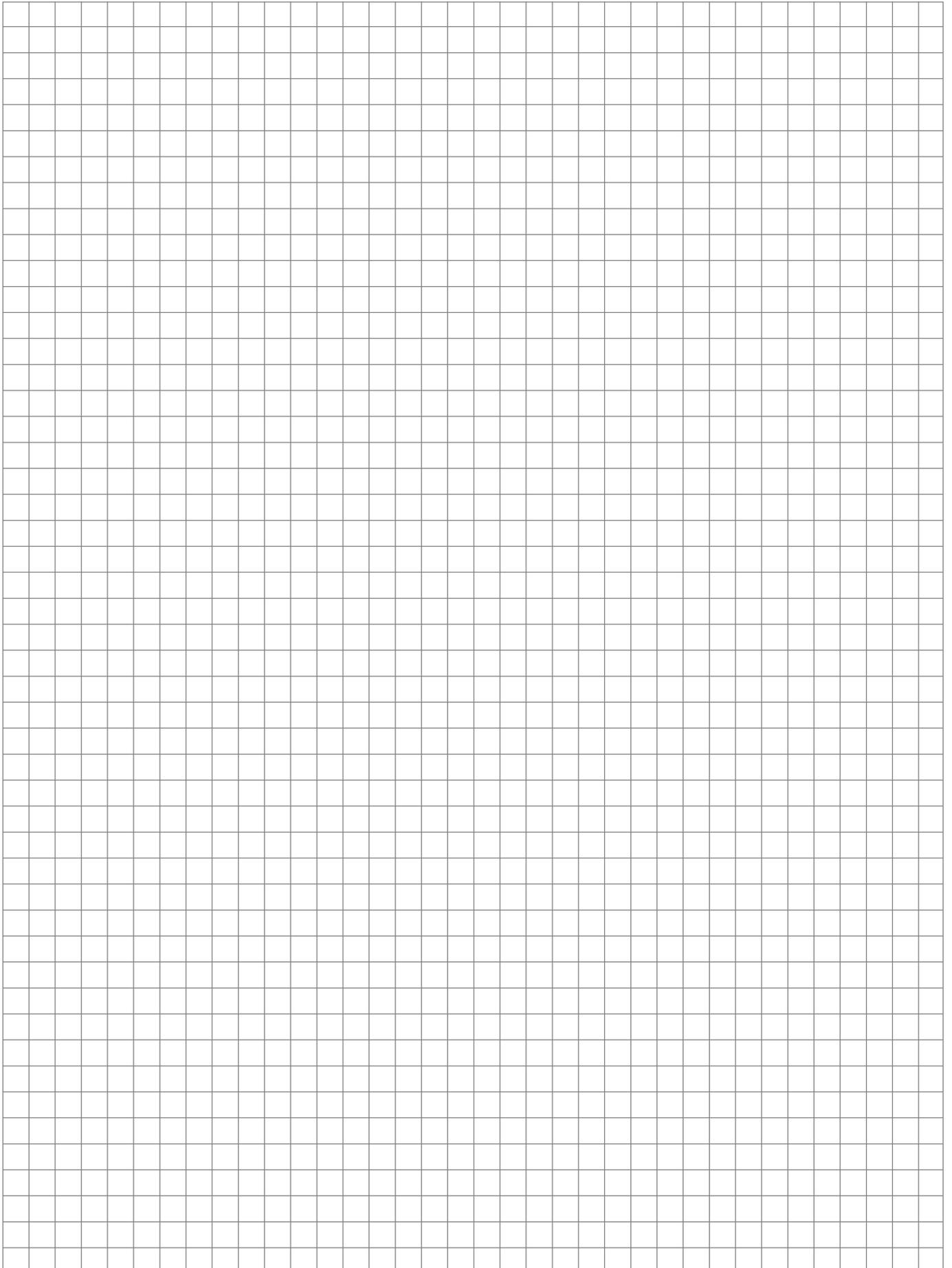


Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

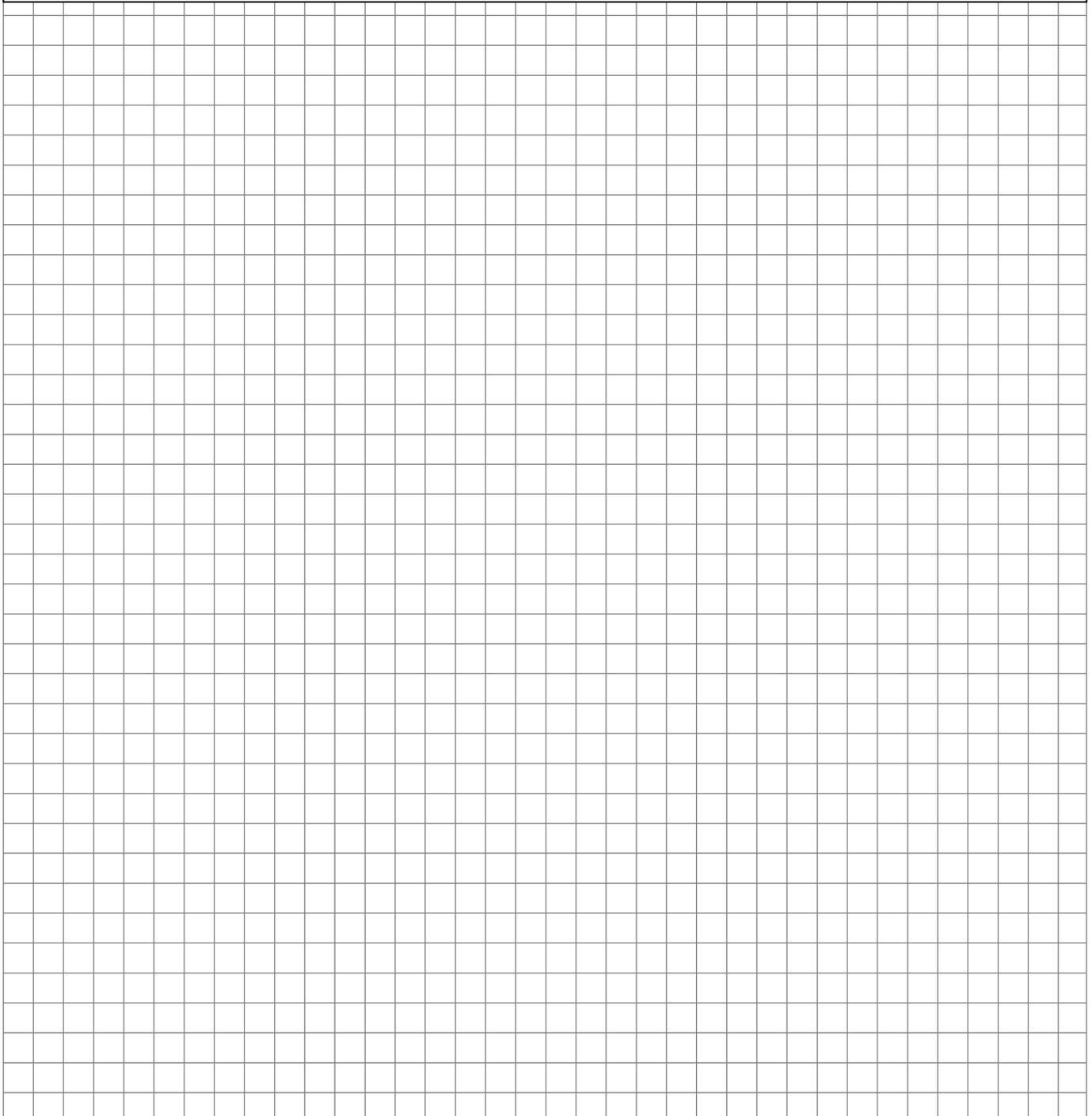
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 12: (Materiais)

Um corpo de prova cilíndrico com diâmetro original de 12,8 mm e comprimento útil de 50,8 mm é tracionado até a fratura. O diâmetro na região de fratura é de 6,60 mm e o comprimento útil reconstituído após a fratura é de 72,14 mm. Calcule a ductilidade em termos do percentual de estrição e do percentual de alongamento.

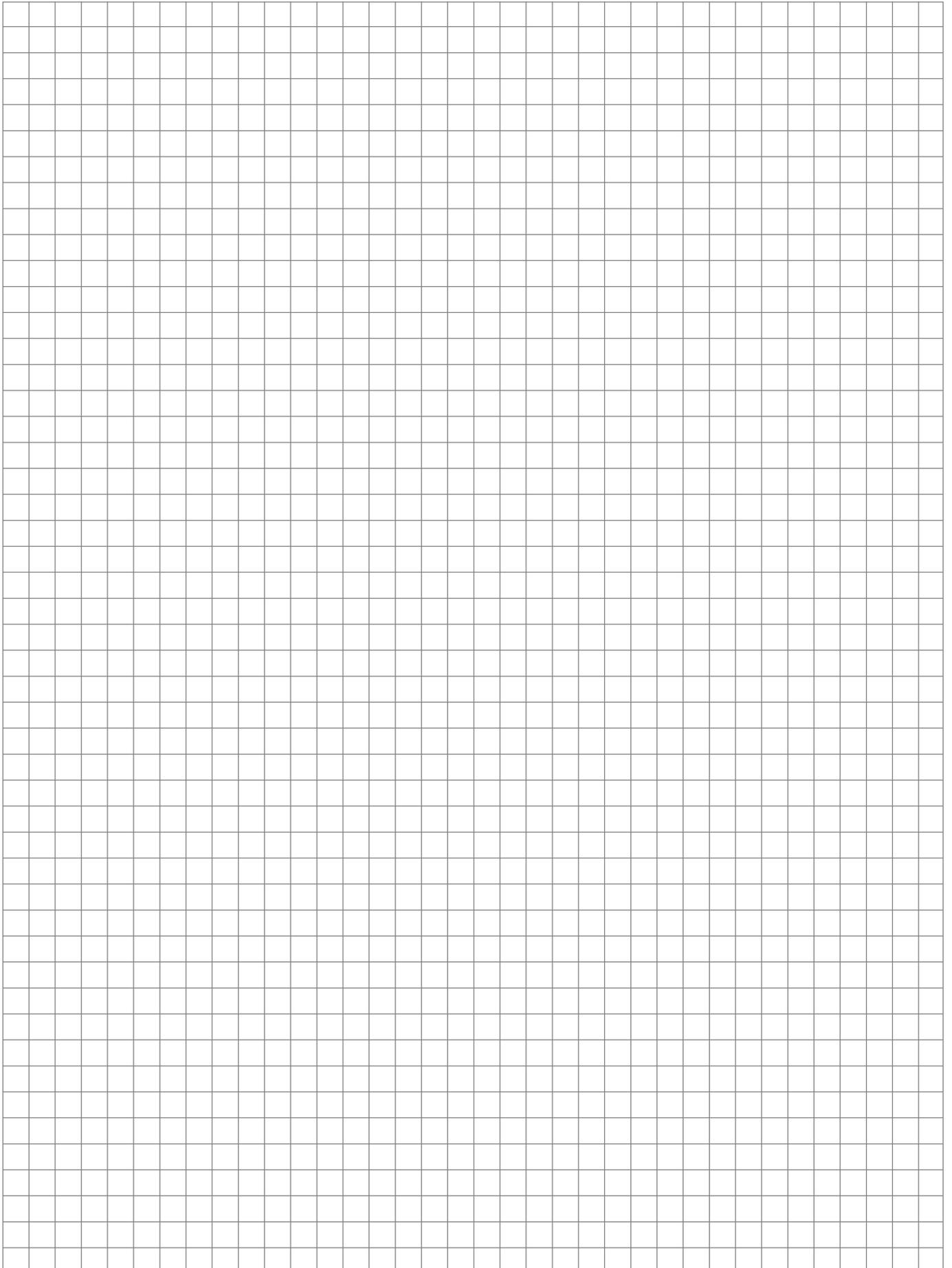
Justifique sua resposta.

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



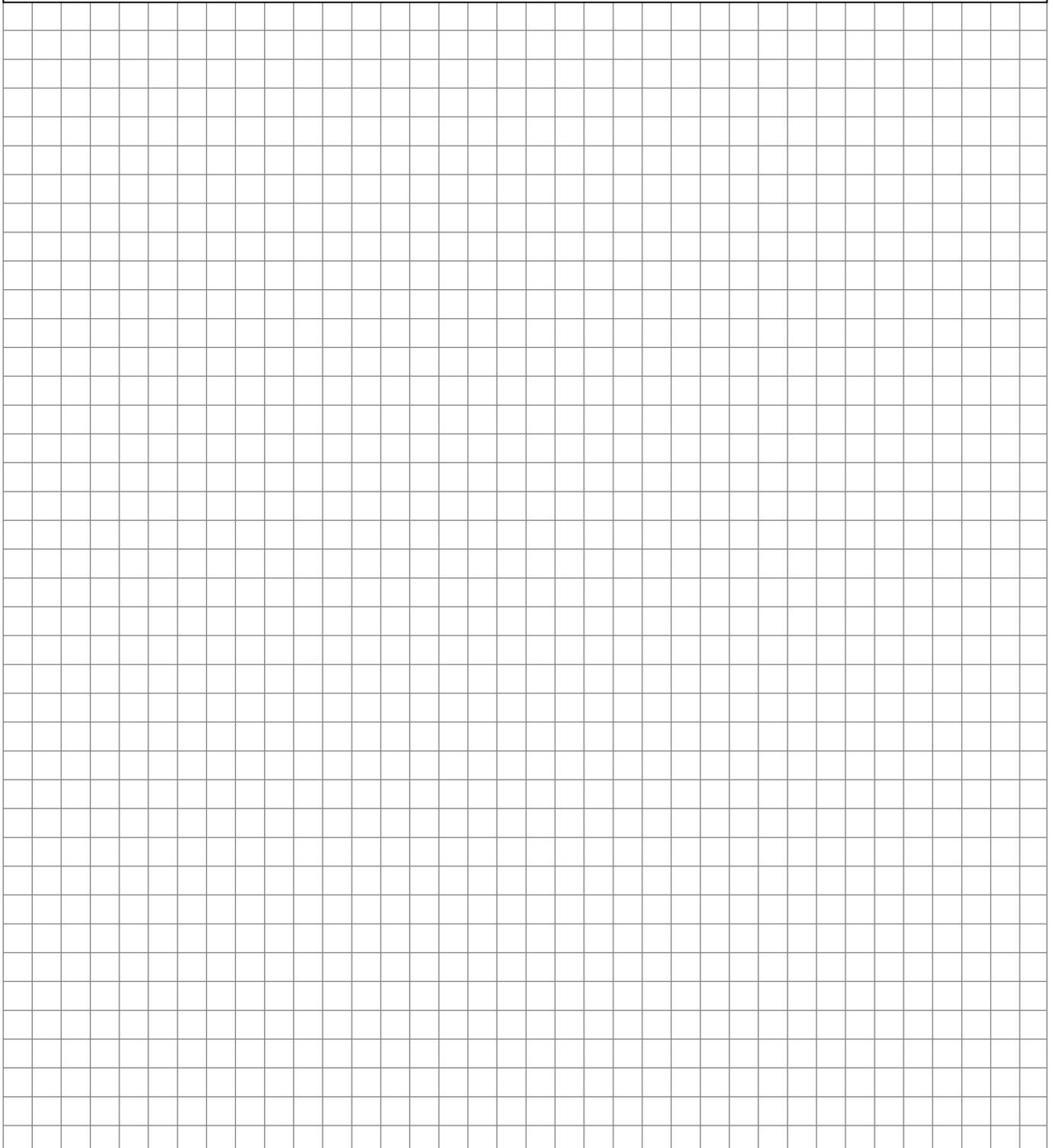
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 13: (Mecânica Geral)

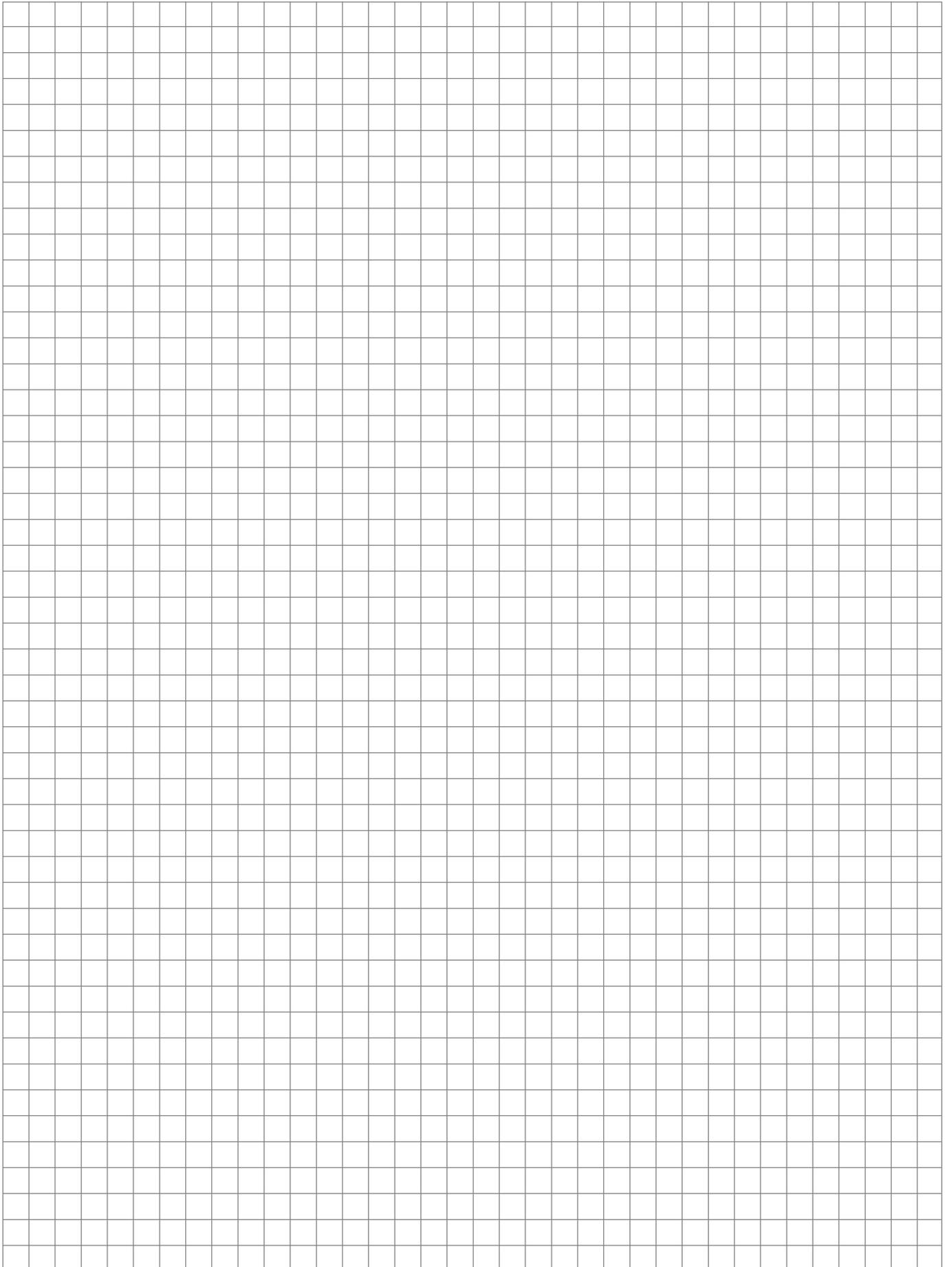
Uma partícula se move com velocidade $\vec{v}(t) = [(t)\vec{i} + (5 - t^2)\vec{j}]$ m/s. Determine a menor velocidade (em módulo) alcançada pela partícula e escreva o resultado com 3 casas decimais. Justifique sua resposta.

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____

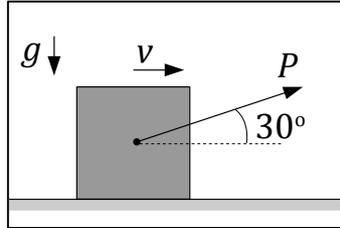


Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

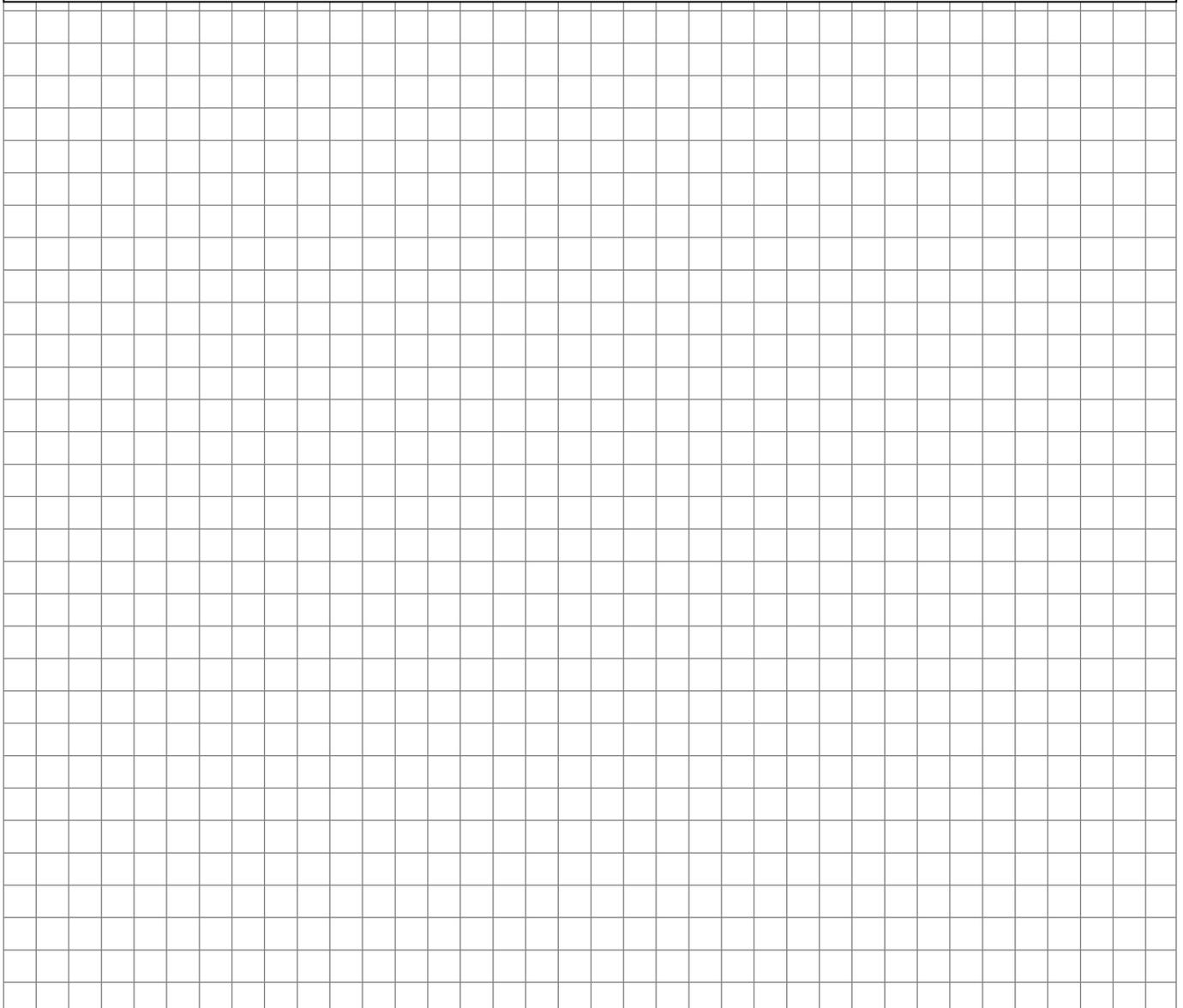
Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 14: (Mecânica Geral)

Um bloco de 10 kg se move em um plano horizontal com velocidade inicial $v = 1$ m/s. Considerando que uma força constante $P = 100$ N inclinada em 30° em relação à horizontal conforme figura abaixo seja aplicada e que o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o plano horizontal seja de $\mu_d = 0,2$, determine a velocidade do bloco após ele percorrer a distância de 2m. Considere $g = 9,81$ m/s². Justifique sua resposta.

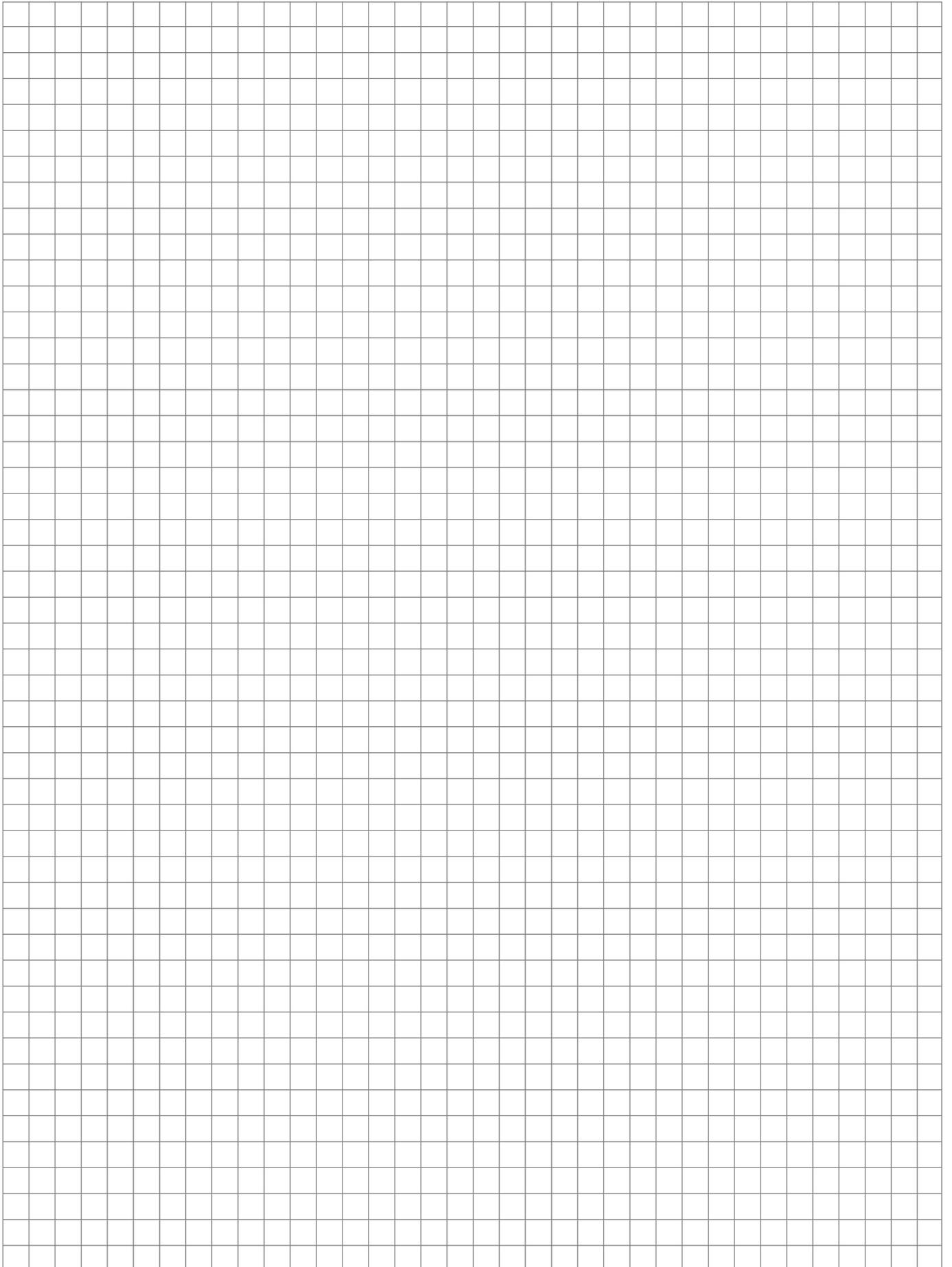


Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 15: (Mecânica dos Sólidos)

Suponha uma força axial de 500 N e um momento torçor de 1 N.m aplicados em um eixo vertical, de seção transversal constante (cilíndrica), de raio (r) igual a 10 mm.

Determine as tensões principais em um ponto (O) sobre a superfície do eixo, localizado em sua altura média.

Dados:

Momento polar de inércia (J) para o eixo: $J = \frac{\pi \cdot r^4}{2}$

Desprezar efeitos de flambagem.

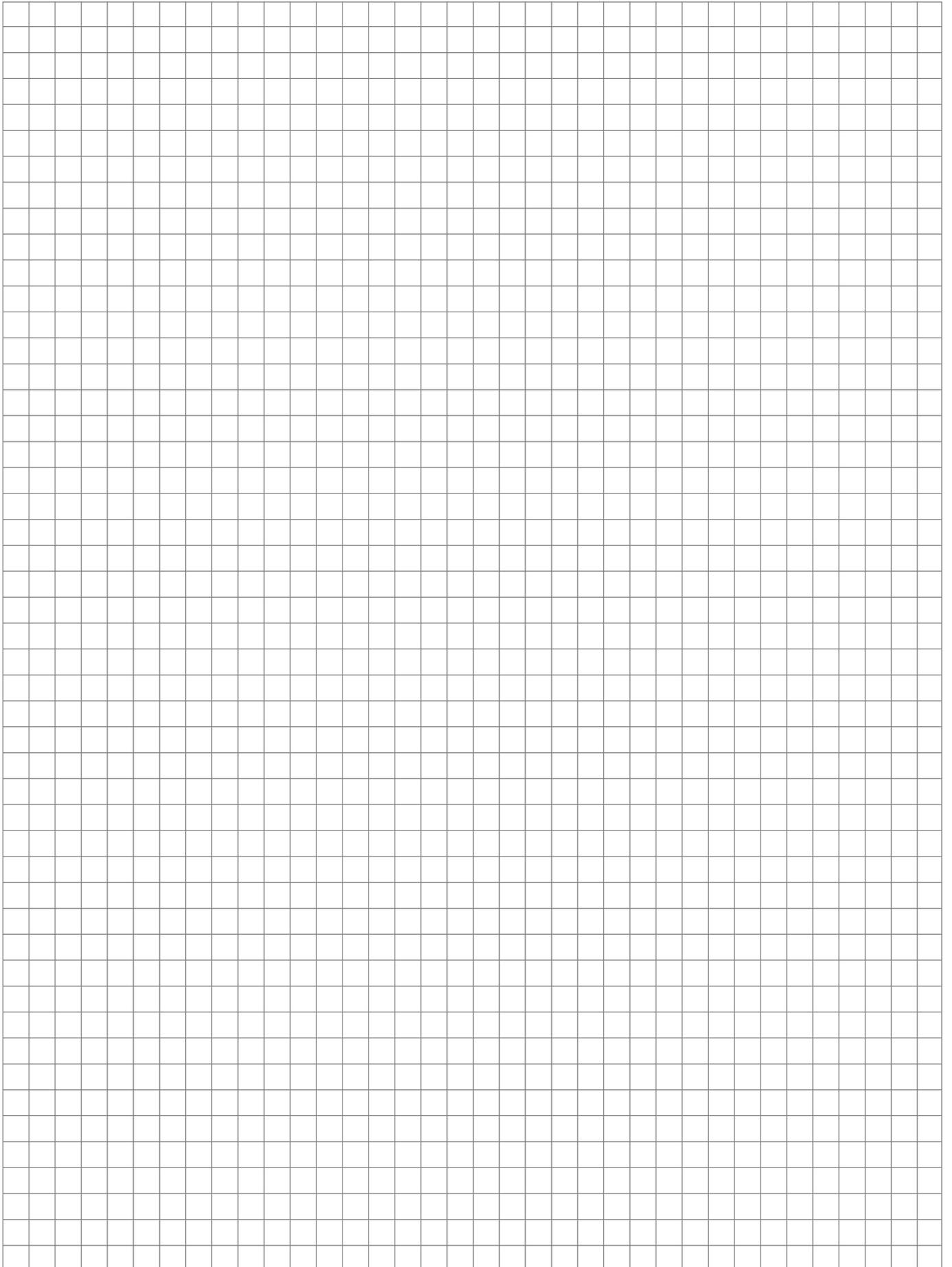
Justifique sua resposta.

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



Nome do Candidato: _____

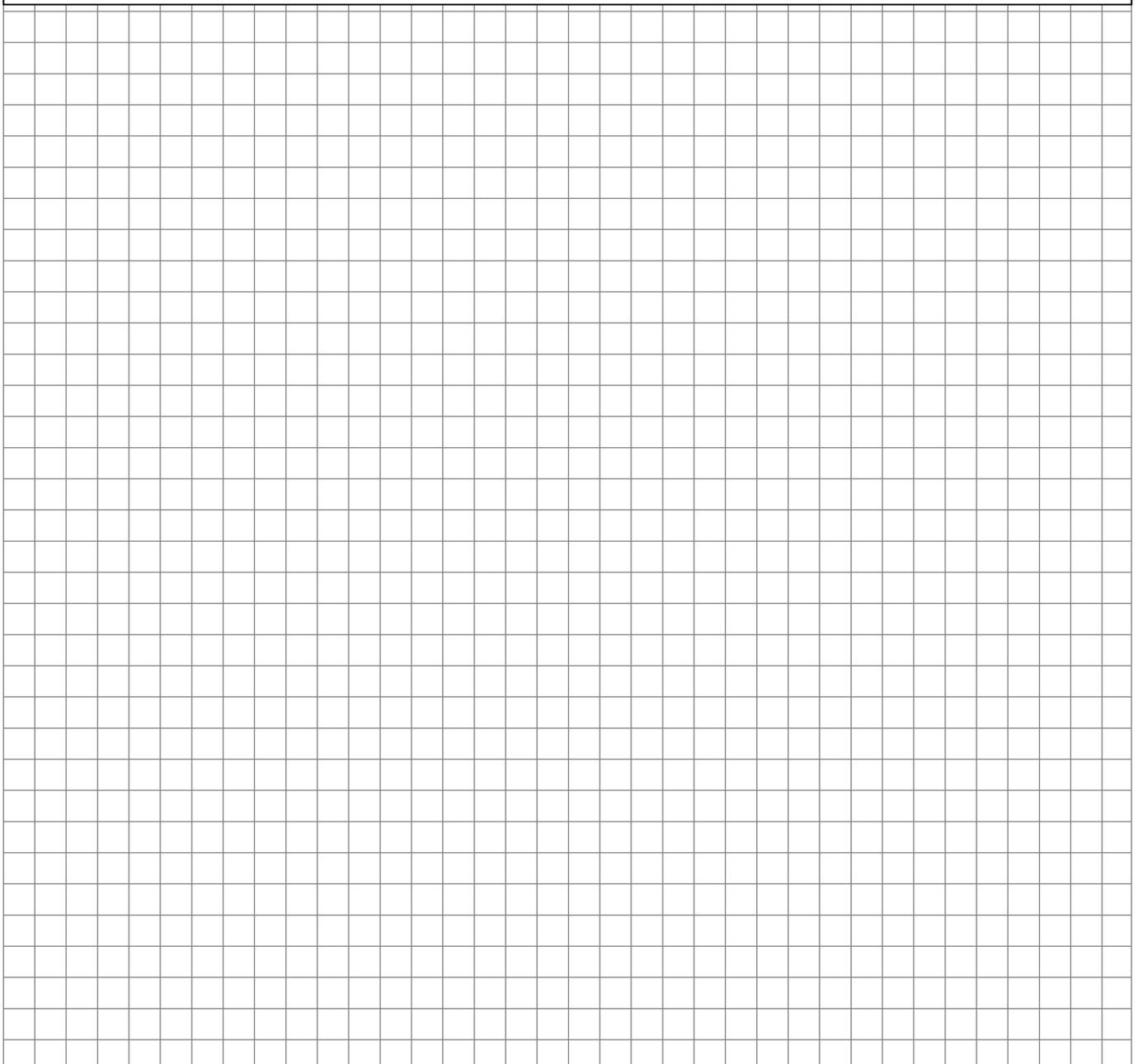
QUESTÃO 16: (Mecânica dos Sólidos)

Duas flanges são utilizadas para formar um acoplamento rígido, sendo unidas por 6 (seis) parafusos de cabeças sextavadas igualmente espaçados, com diâmetros iguais a 6mm. A força de pré-carga aplicada ao conjunto de parafusos é de 1200 kgf. Considere que os parafusos e as flanges sejam fabricados em aço estrutural A-36, com módulo de Elasticidade (E) de 200 GPa e tensão limite de ruptura de 280 MPa. O comprimento mínimo da zona de retenção do parafuso pode ser estimado como $(2d + 0,4)$ mm, no qual d corresponde ao diâmetro do parafuso.

Estime o valor da deformação em cada parafuso com a aplicação da pré-carga.

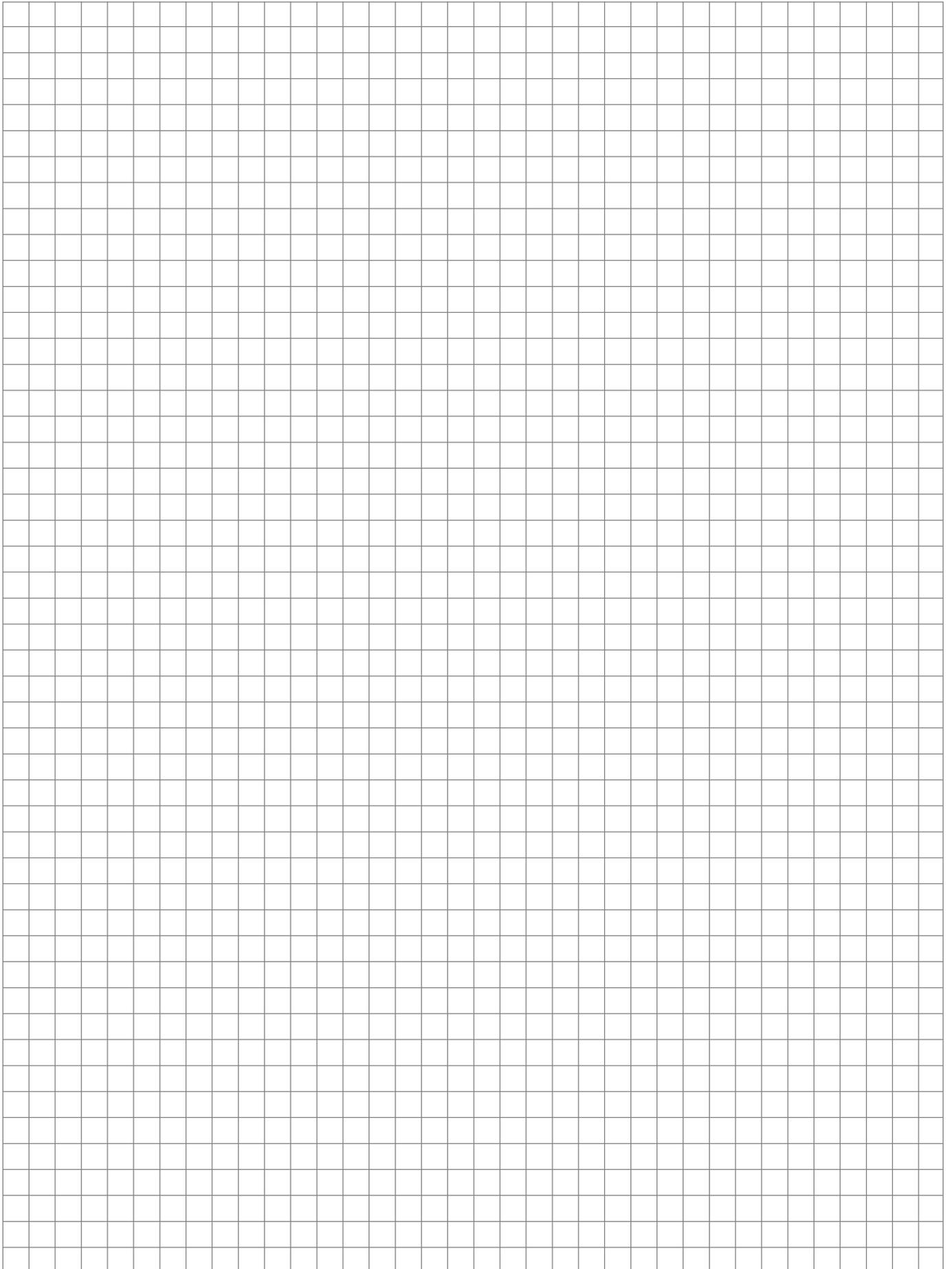
Justifique sua resposta.

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



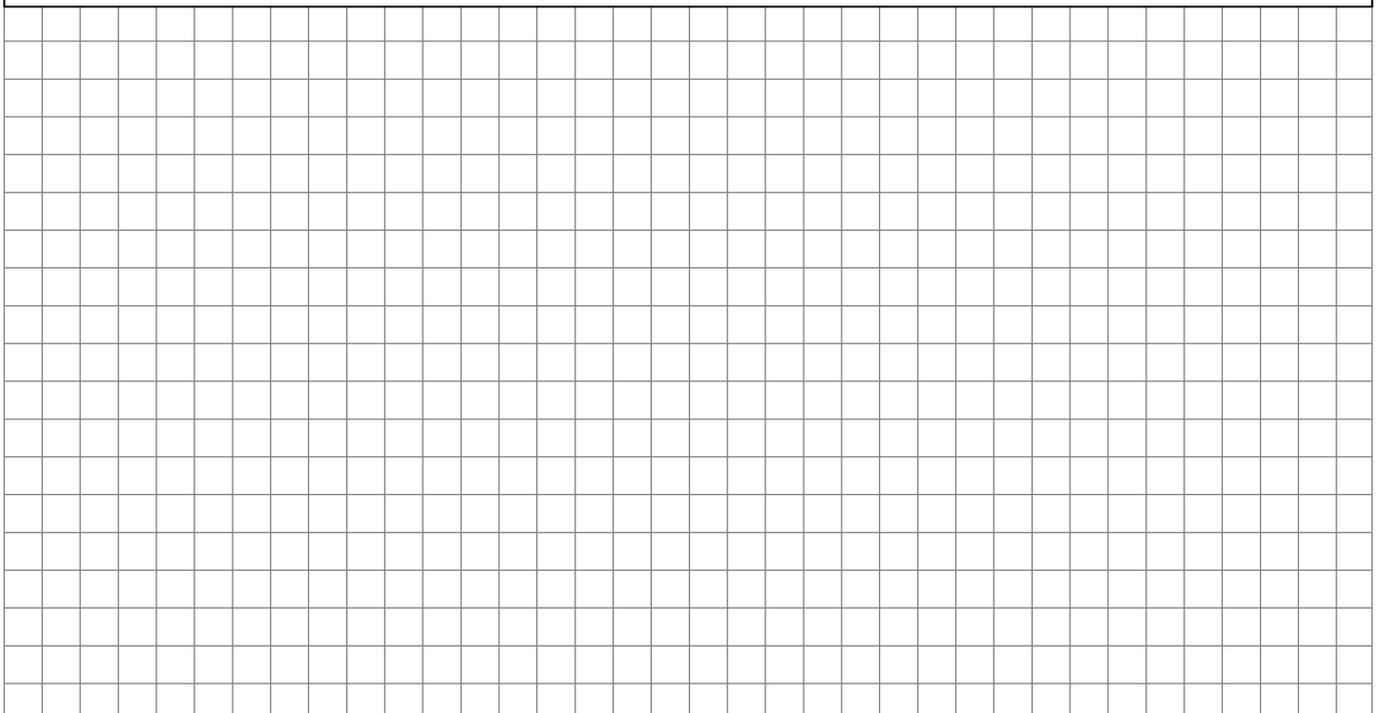
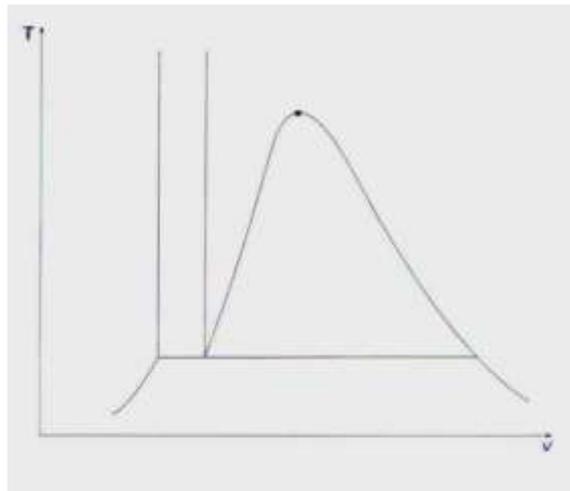
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____

QUESTÃO 17: (Termodinâmica)

Uma substância tem o diagrama T-v conforme a figura no quadro de respostas. Pede-se nesta mesma figura identificar um processo isobárico de sublimação partindo da fase sólida até à fase vapor superaquecida.

Resposta:



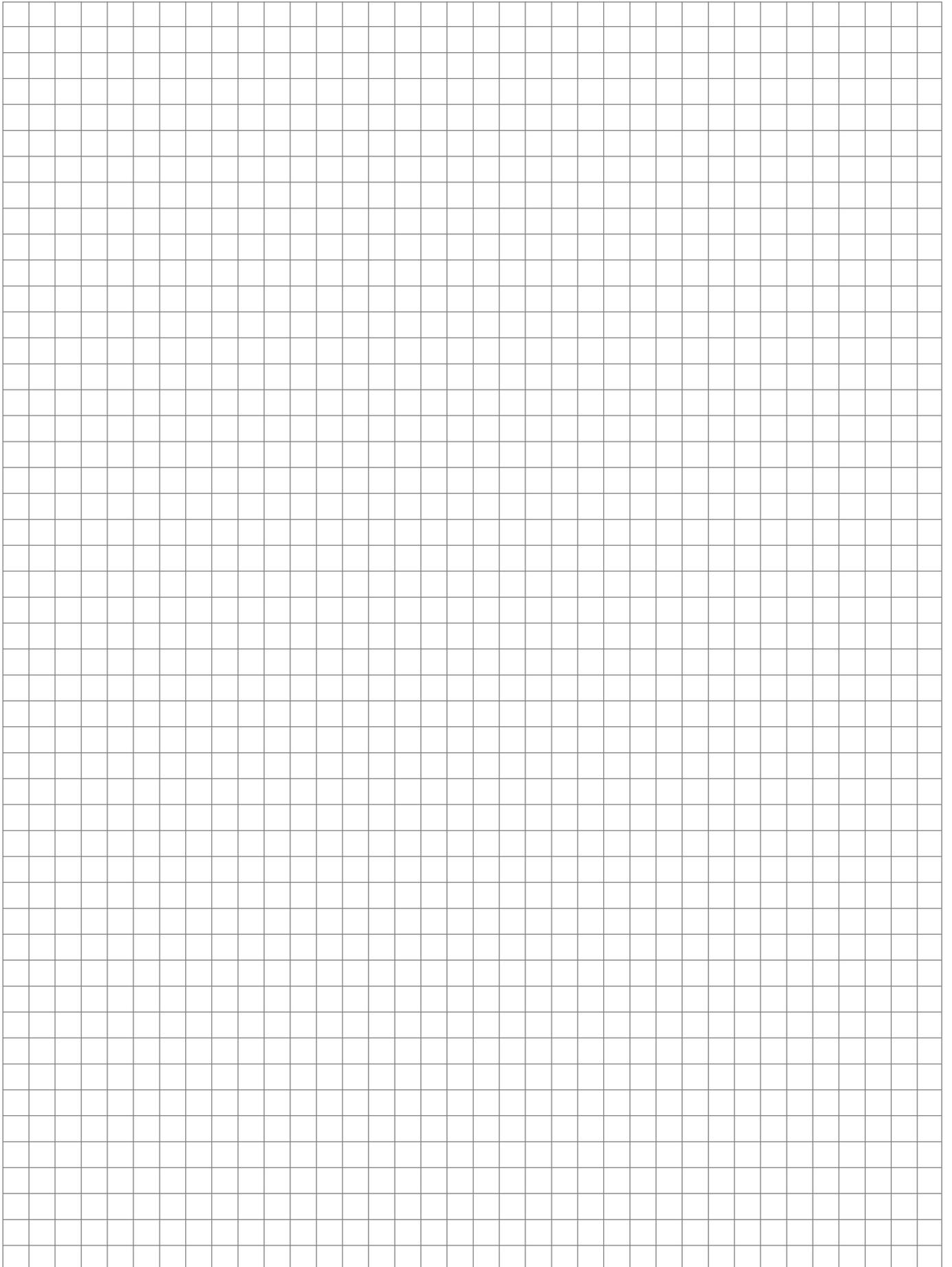
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

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
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



Nome do Candidato: _____

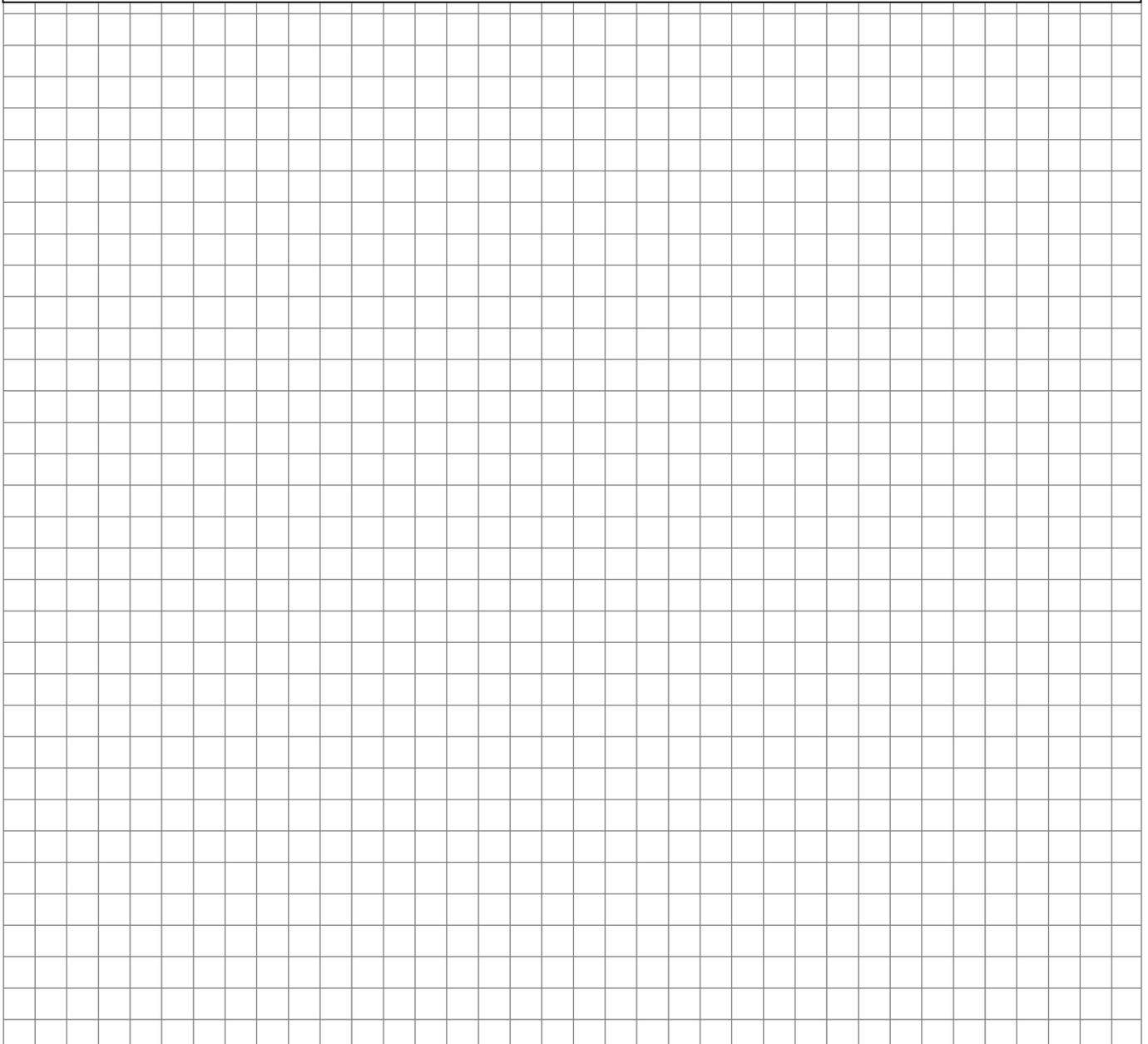
QUESTÃO 19: (Mecânica dos Fluidos)

Um tanque pressurizado de água, contendo ar na parte superior, tem um orifício de 10 cm de diâmetro na parte inferior, onde água é descarregada para a atmosfera. O nível superior da água dentro do tanque está a 3 m acima da saída. A pressão do ar na parte superior do tanque, acima do nível da água, é de 300 kPa (absoluta) enquanto a pressão atmosférica é de 100 kPa. Desprezando os efeitos do atrito, determine a vazão volumétrica inicial da água do tanque.

Justifique sua resposta.

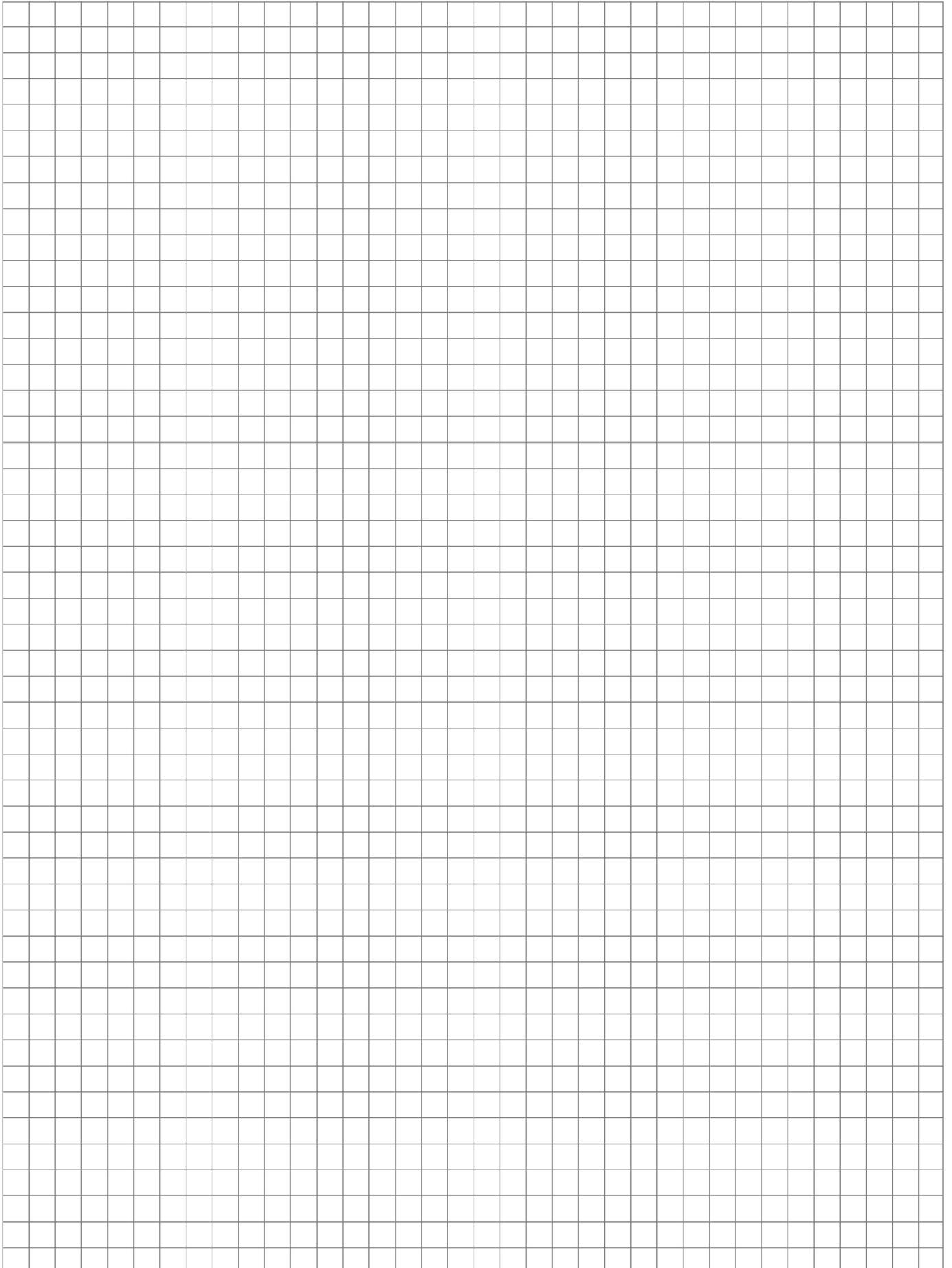
$$\frac{p}{\rho} + gz + \frac{V^2}{2} = cte$$

Resposta:



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2015/2sem

Nome do Candidato: _____

