

**Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem**

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;
- 4) A resposta final das questões deve ser colocada no quadro destinado a elas (abaixo do enunciado);**
- 5) Para a questão ser considerada correta sua solução (ou justificativa) deve estar no espaço correspondente (quadriculado);**
- 6) Não é permitida a consulta a qualquer tipo de material;
- 7) O uso de calculadoras eletrônicas simples (não-programáveis) é permitido;
- 8) Todas as folhas devem ser identificadas com nome completo;
- 9) A duração do exame é de 3 horas.

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



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

## QUESTÃO 1: (Álgebra Linear)

Uma matriz simétrica é definida positiva se todos os seus autovalores são positivos ou, equivalentemente, se o seu determinante é positivo. Para quais valores de  $a$  a matriz  $A$  mostrada abaixo é definida positiva?

$$A = \begin{bmatrix} a & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Assinale a alternativa correta.

(a)  $a > -\frac{2}{3}$

(b)  $a < \frac{4}{3}$

(c)  $a < -\frac{2}{3}$

(d)  $a > \frac{4}{3}$

(e) nenhuma das alternativas anteriores.

**Justifique sua resposta na área quadriculada.**

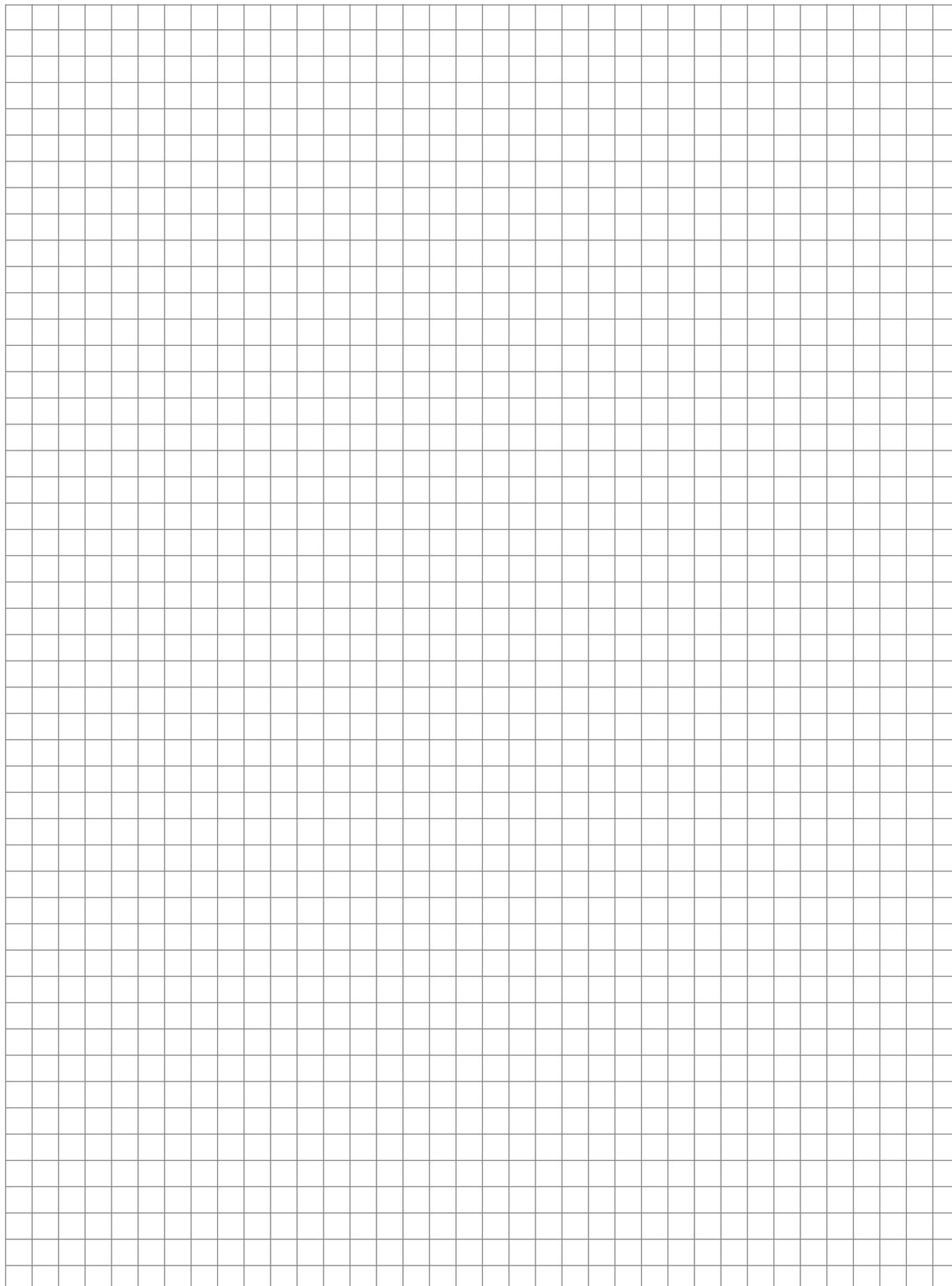
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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



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

## QUESTÃO 2: (Álgebra Linear)

Calcule o vetor  $x$  tal que  $Ax = b$ , sendo que a primeira coluna de  $A$  é definida pelo produto vetorial entre os vetores  $u$  e  $v$  ( $[a_{11} \ a_{21} \ a_{31}]^T = u \times v$ ), e o primeiro elemento de  $b$  é definido pelo produto escalar entre os mesmos vetores ( $b_1 = u \cdot v$ ).

A matriz  $A$  e o vetores  $b$ ,  $u$  e  $v$  são definidos abaixo.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & 2 & 0 \\ a_{21} & -1 & 2 \\ a_{31} & 0 & 1 \end{bmatrix}, b = \begin{bmatrix} b_1 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}, u = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}, v = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}$$

Assinale a alternativa correta.

(a)  $x = \begin{bmatrix} -1,3 \\ -0,2 \\ 0,7 \end{bmatrix}$

(b)  $x = \begin{bmatrix} 7 \\ -2 \\ -13 \end{bmatrix}$

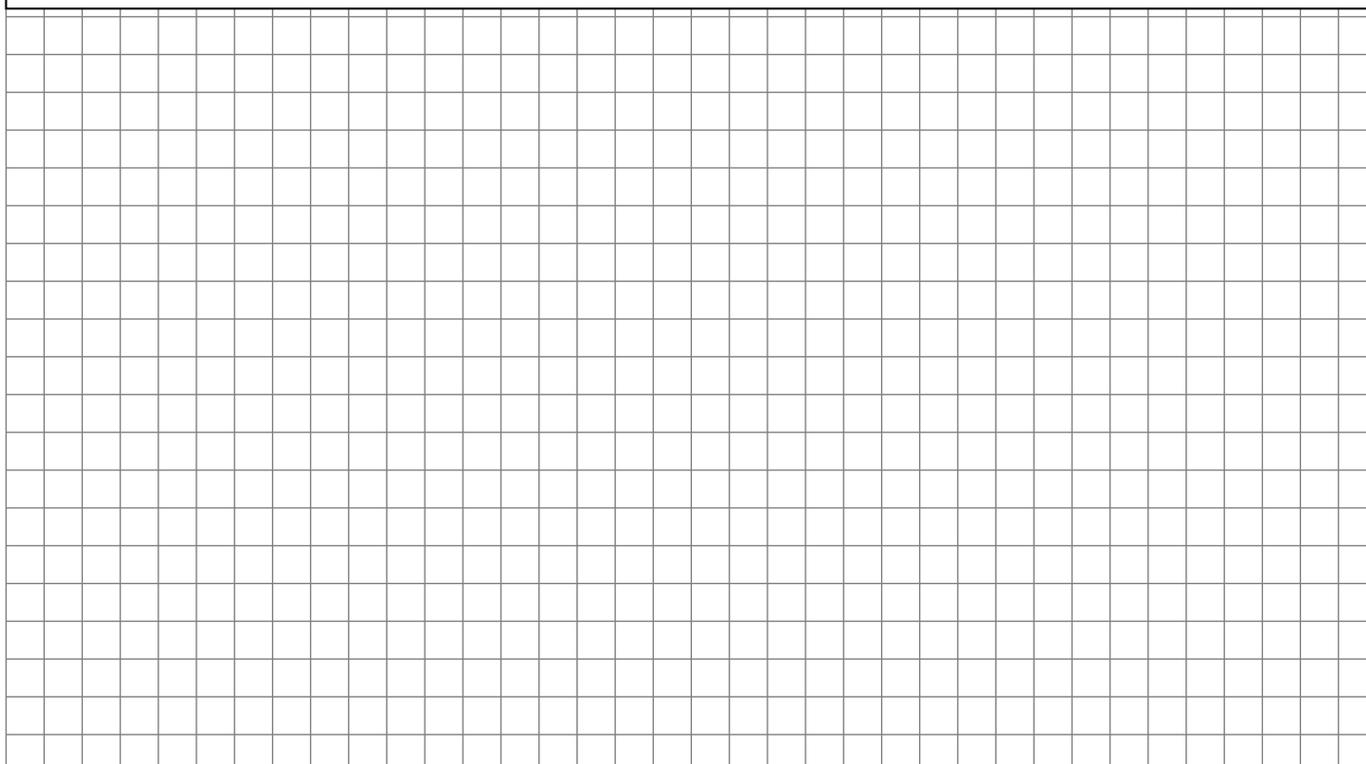
(c)  $x = \begin{bmatrix} -0,7 \\ 0,2 \\ 1,3 \end{bmatrix}$

(d)  $x = \begin{bmatrix} 13 \\ 2 \\ -7 \end{bmatrix}$

(e) nenhuma das alternativas anteriores.

**Justifique sua resposta na área quadriculada.**

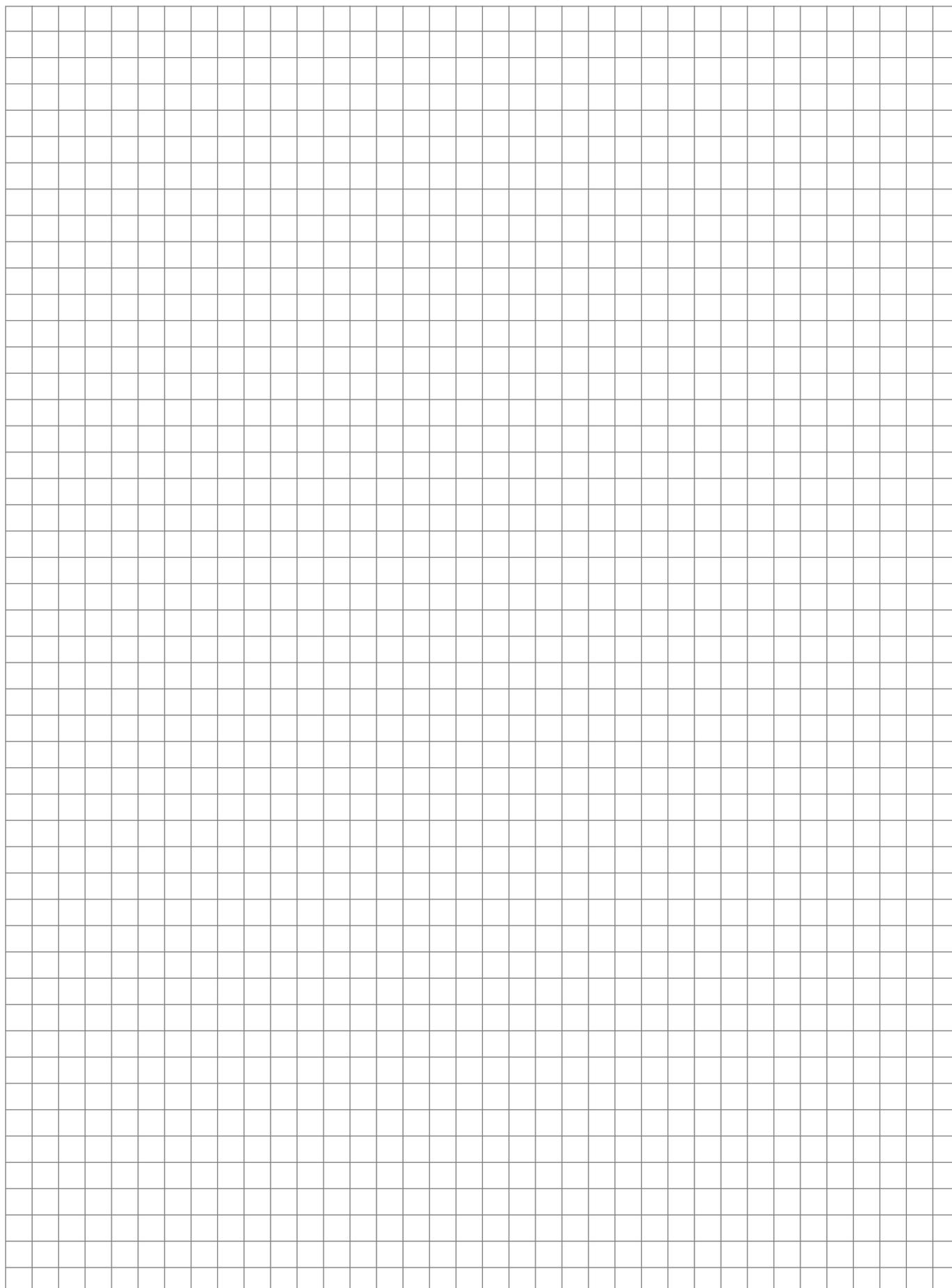
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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

QUESTÃO 3: (Cálculo Diferencial e Integral)

Calcule  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+cx} - 1}{x}$ , onde  $c$  é uma constante diferente de zero.

Assinale a alternativa correta.

- (a) - 1
- (b) -  $\infty$
- (c)  $c/3$
- (d)  $c$
- (e) nenhuma das alternativas anteriores.

**Justifique sua resposta na área quadriculada.**

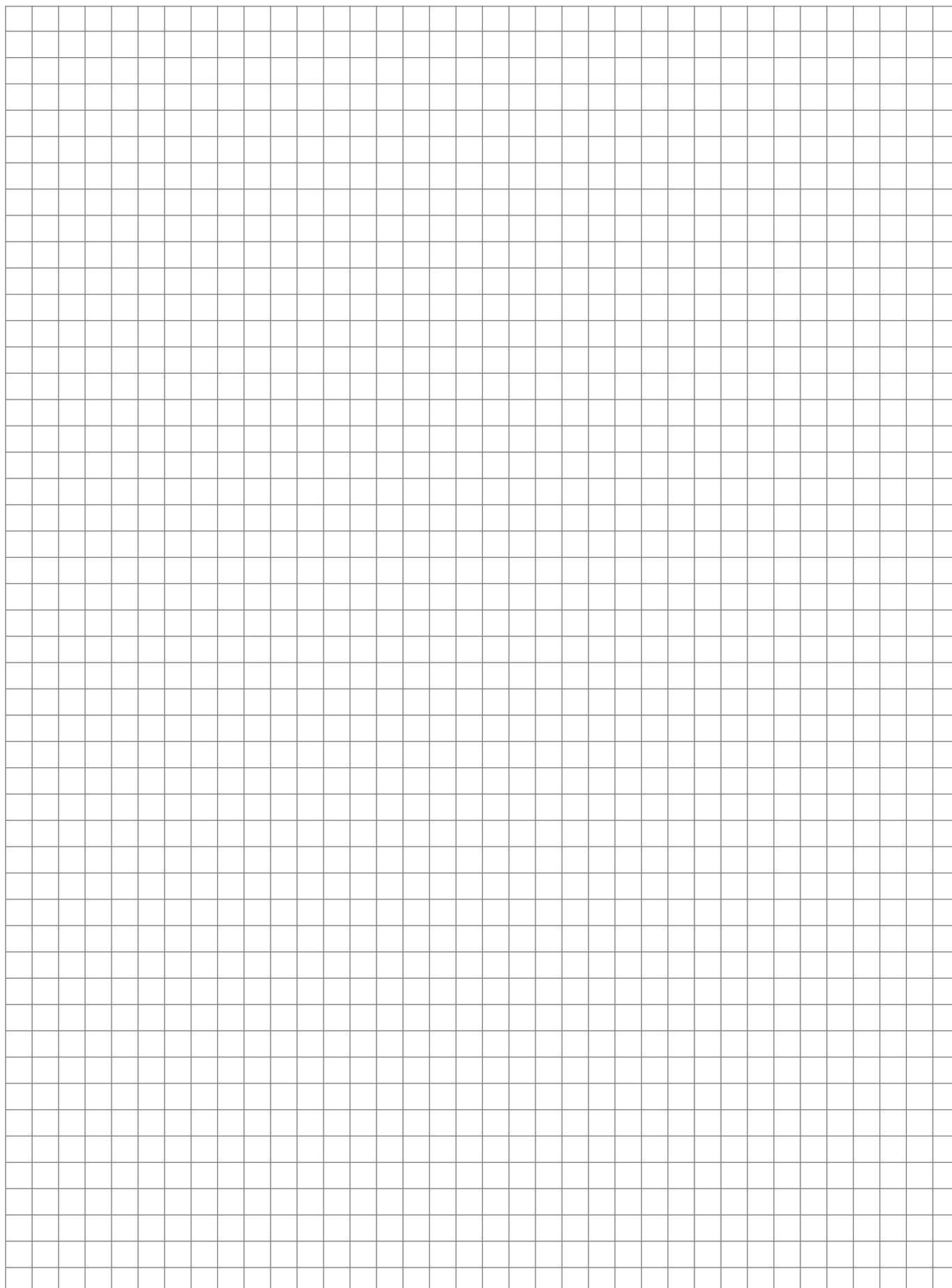
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**

Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

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



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

**QUESTÃO 4: (Cálculo Diferencial e Integral)**

Determine o volume de uma cunha gerada a partir do corte de um cilindro por dois planos. Um plano é perpendicular ao eixo do cilindro. O outro plano é inclinado a  $30^\circ$  em relação ao primeiro plano. Ambos os planos se interceptam ao longo do diâmetro do cilindro. O cilindro tem diâmetro de 8 unidades de comprimento (uc).

Assinale a alternativa correta.

(a)  $64/\sqrt{3}$  uc<sup>3</sup>

(b)  $128/(3\sqrt{3})$  uc<sup>3</sup>

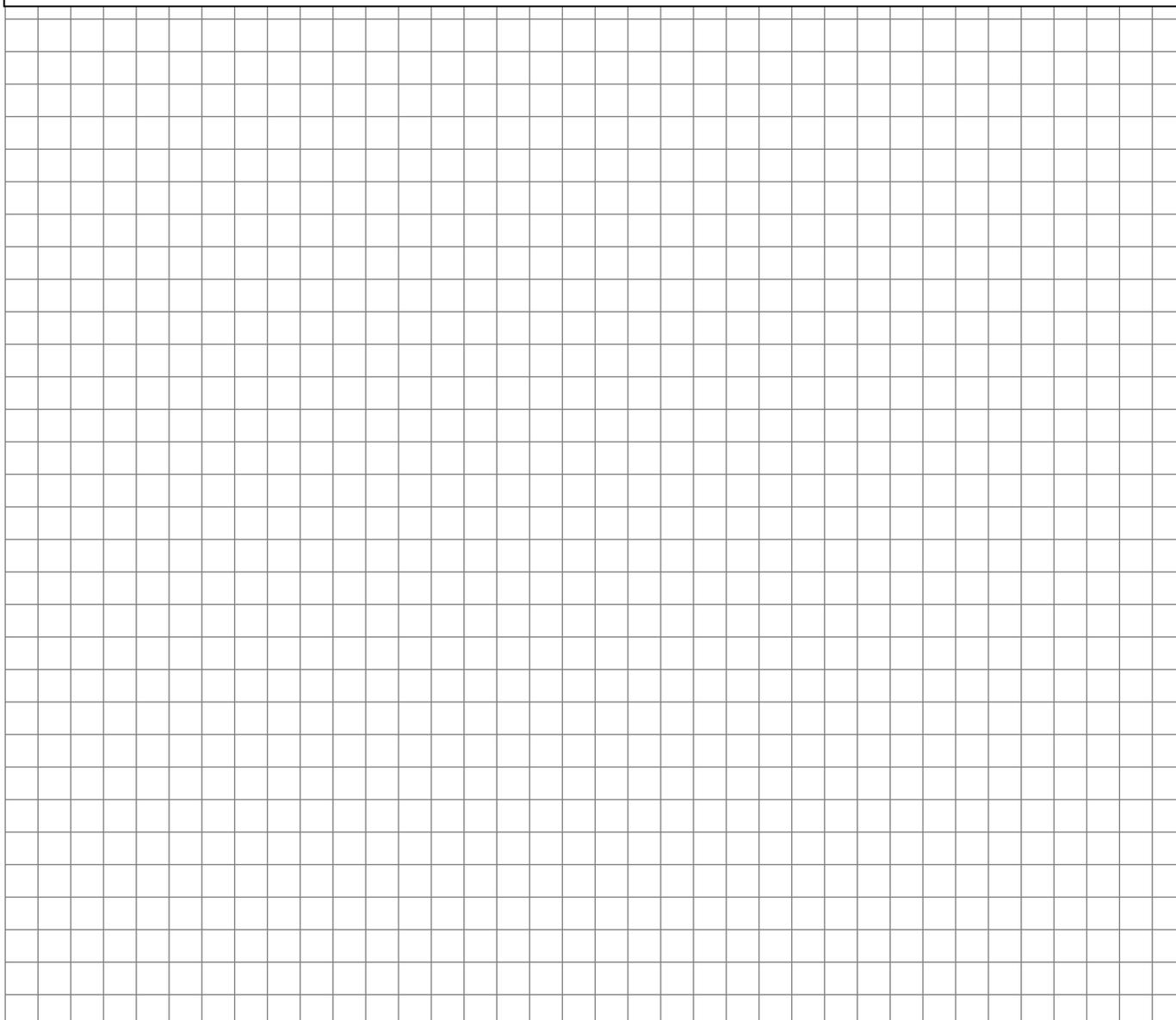
(c)  $16\pi/3$  uc<sup>3</sup>

(d) 73,9 uc<sup>3</sup>

(e) nenhuma das alternativas anteriores.

**Justifique sua resposta na área quadriculada.**

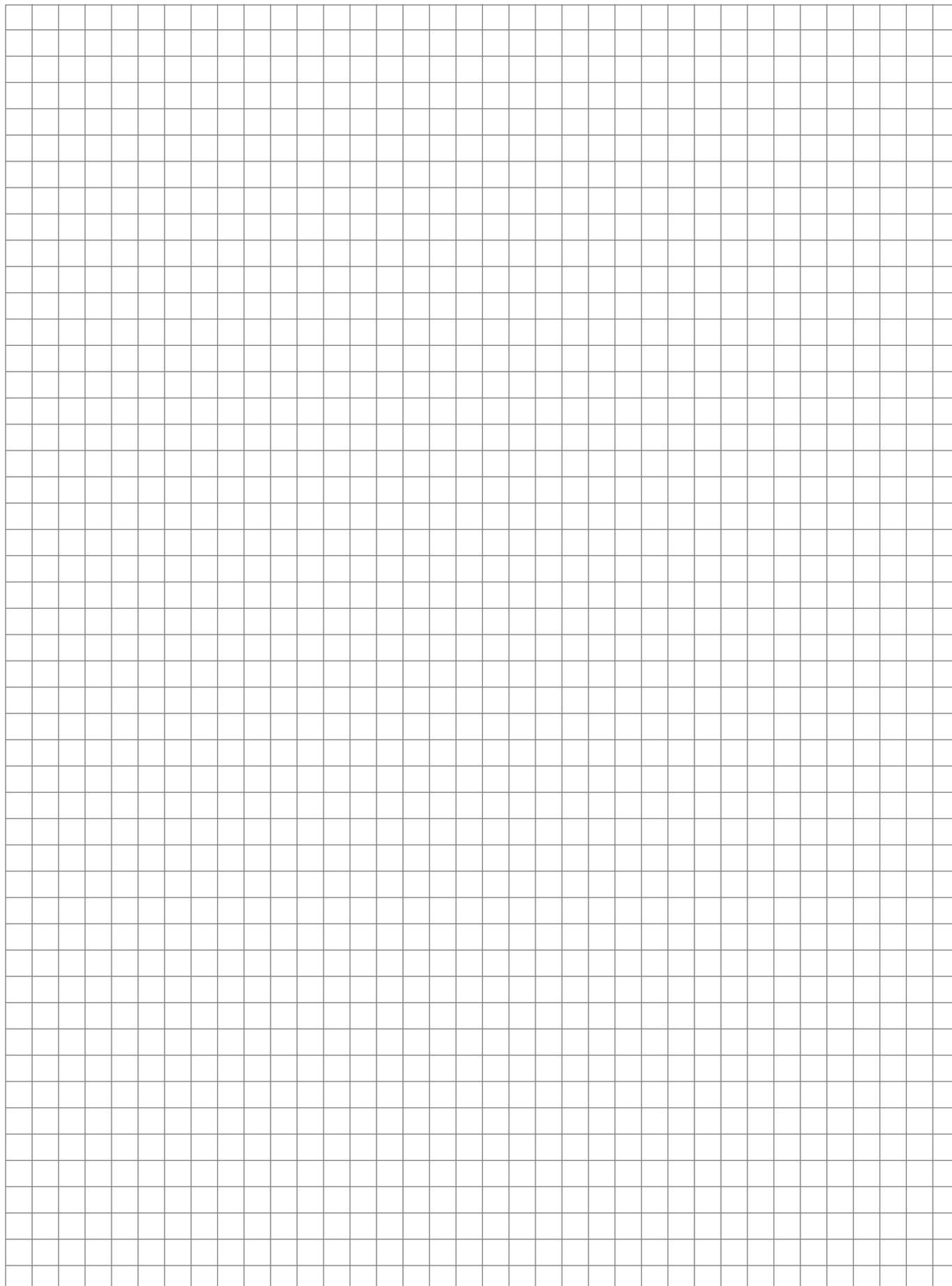
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**

Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

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

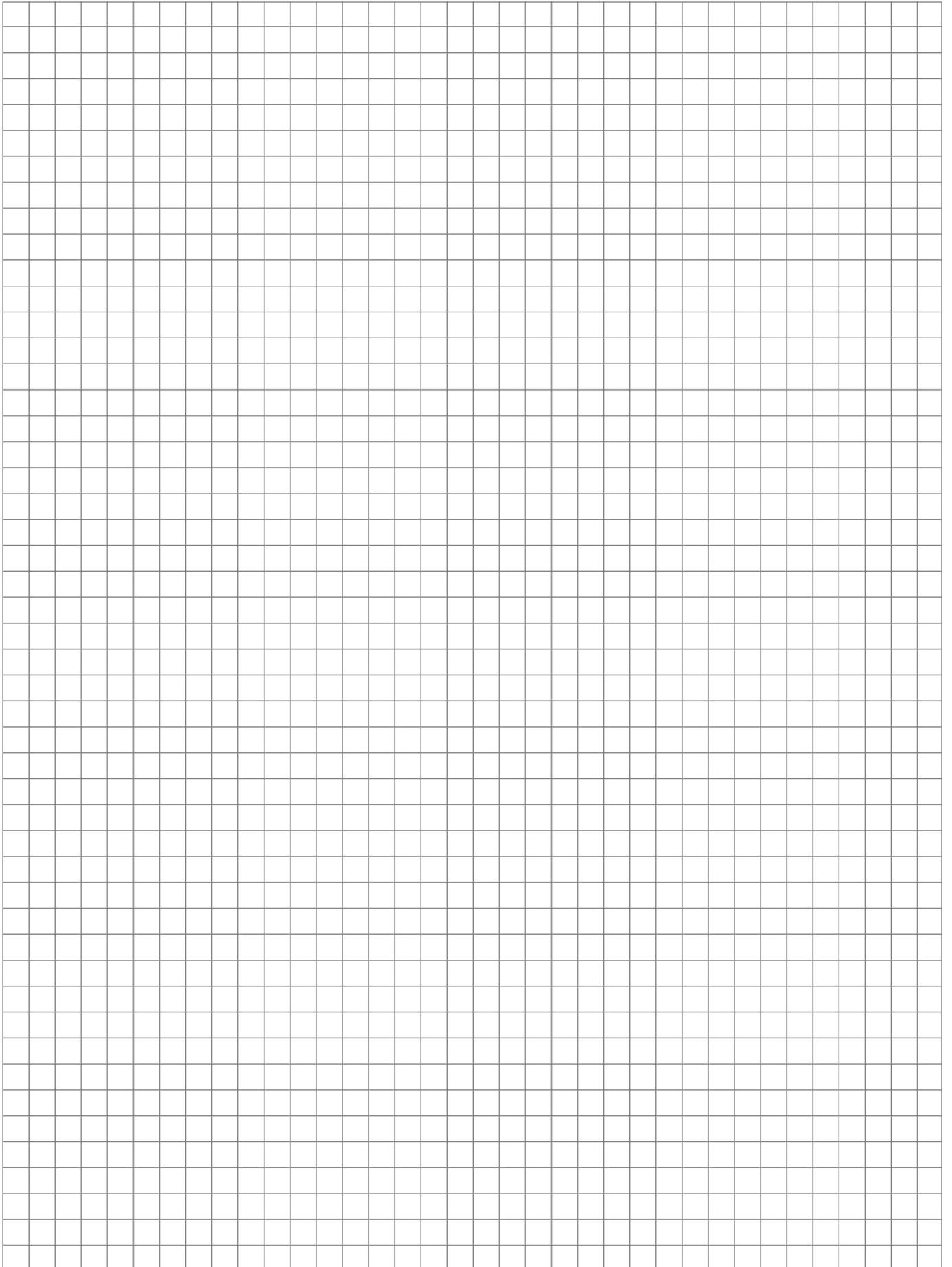




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**

Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

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

**QUESTÃO 6: (Computação)**Seu programa tem os seguintes tempos de execução para os diferentes tamanhos de entrada  $N$ .

$N$	Tempo (segundos)
10000	3
20000	24
30000	81
40000	192

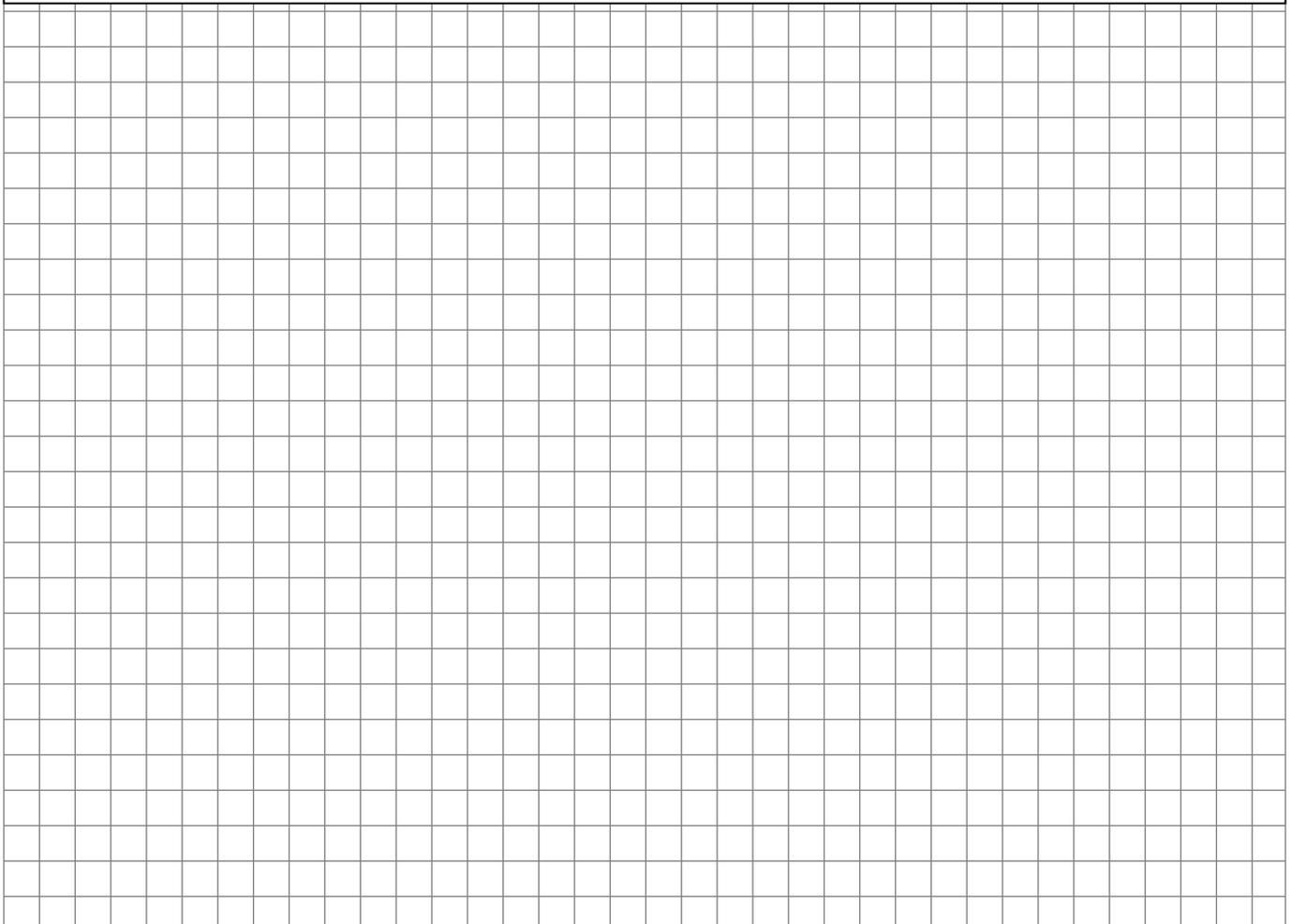
Qual é a ordem de crescimento do tempo de execução desse algoritmo?

Assinale a alternativa correta.

- a)  $\log_2 N$
- b)  $N \log_2 N$
- c)  $N^3$
- d)  $2^N$
- e) nenhuma das alternativas anteriores

**Justifique sua resposta na área quadriculada.**

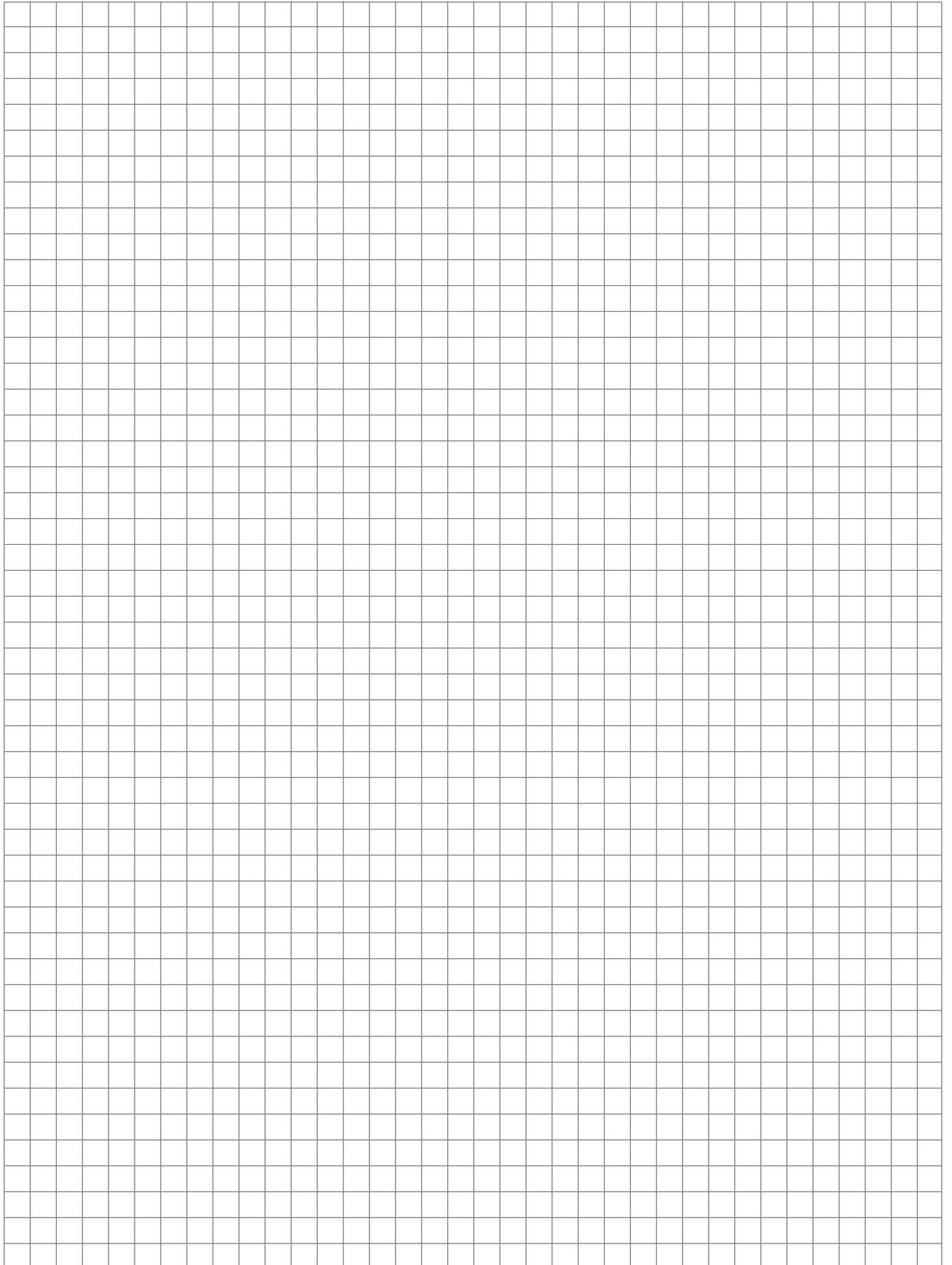
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

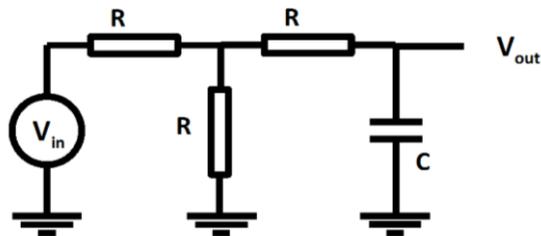
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



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

## QUESTÃO 7: (Eletrônica)

Considere o circuito da figura abaixo. Calcule o valor da frequência de corte no ponto  $V_{out}$  com relação à fonte de sinal ideal  $V_{in}$ .

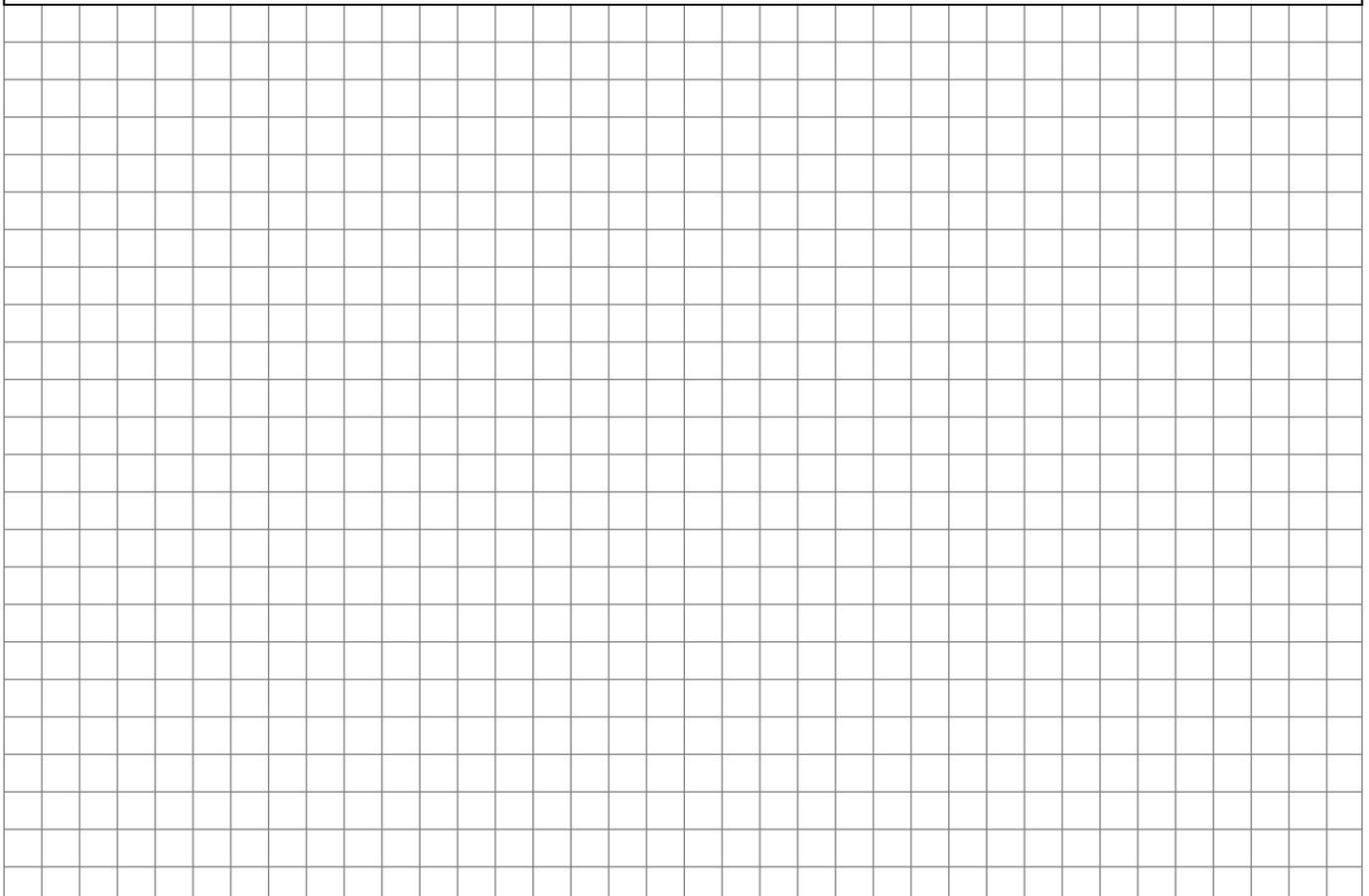


Assinale a alternativa correta.

- a)  $1/(\pi RC)$
- b)  $1/(2\pi RC)$
- c)  $1/(3\pi RC)$
- d)  $1/(4\pi RC)$
- e) n.d.a.

**Justifique sua resposta na área quadriculada.**

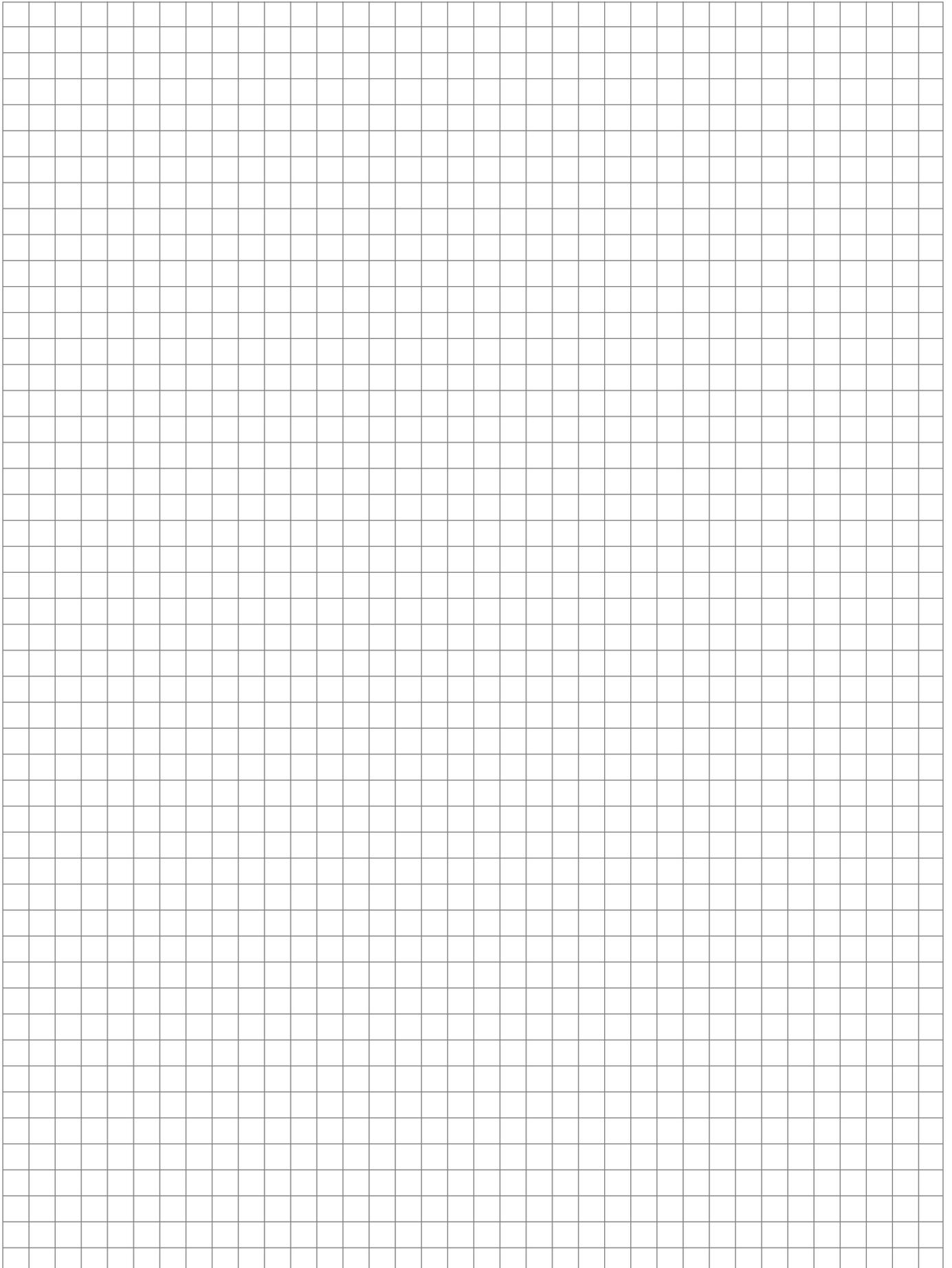
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

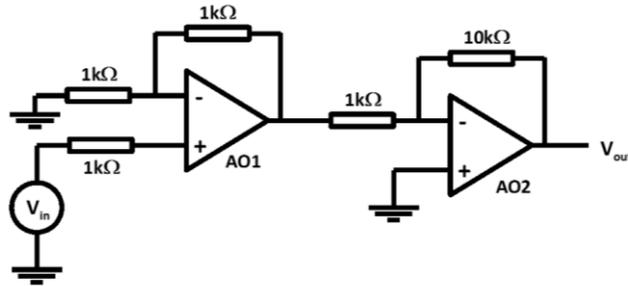
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



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

## QUESTÃO 8: (Eletrônica)

No circuito da figura abaixo, calcule o ganho de tensão  $G = V_{out}/V_{in}$ . Considere que os amplificadores operacionais AO1 e AO2 são ideais. Considere também que a resistência interna da fonte de sinal representada por  $V_{in}$  é de  $1k\Omega$ .

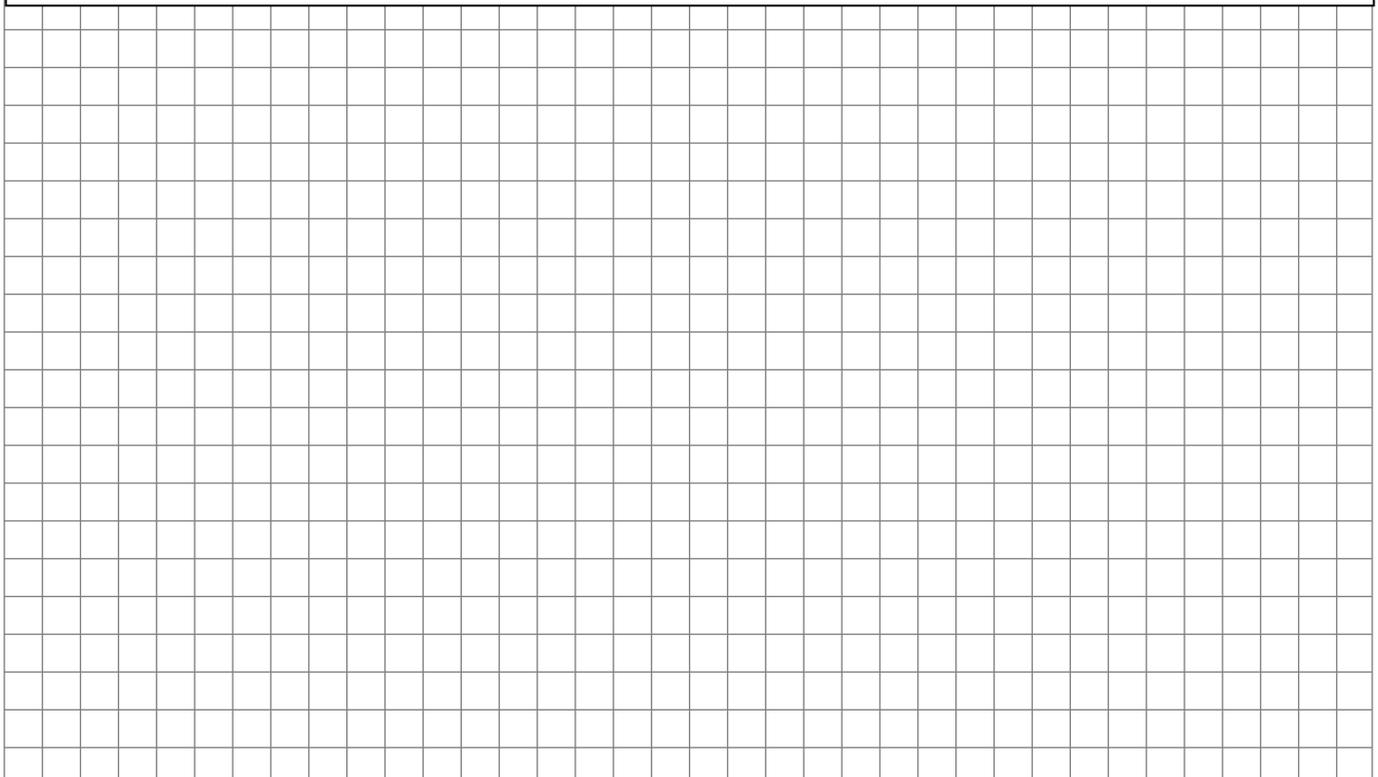


Assinale a alternativa correta.

- a)  $G = -5$
- b)  $G = -10$
- c)  $G = -20$
- d)  $G = -40$
- e) nenhuma das alternativas anteriores.

**Justifique sua resposta na área quadriculada.**

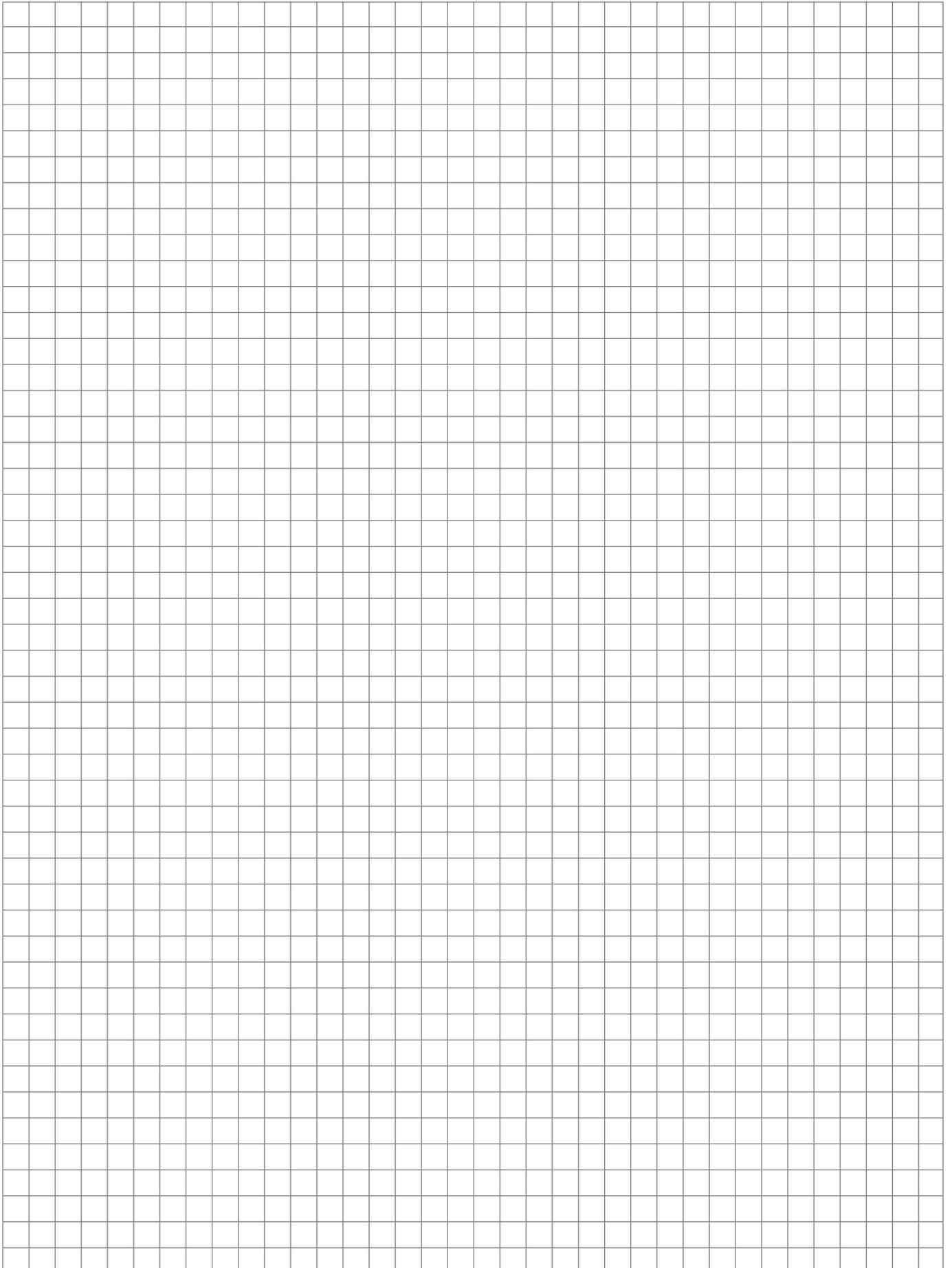
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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

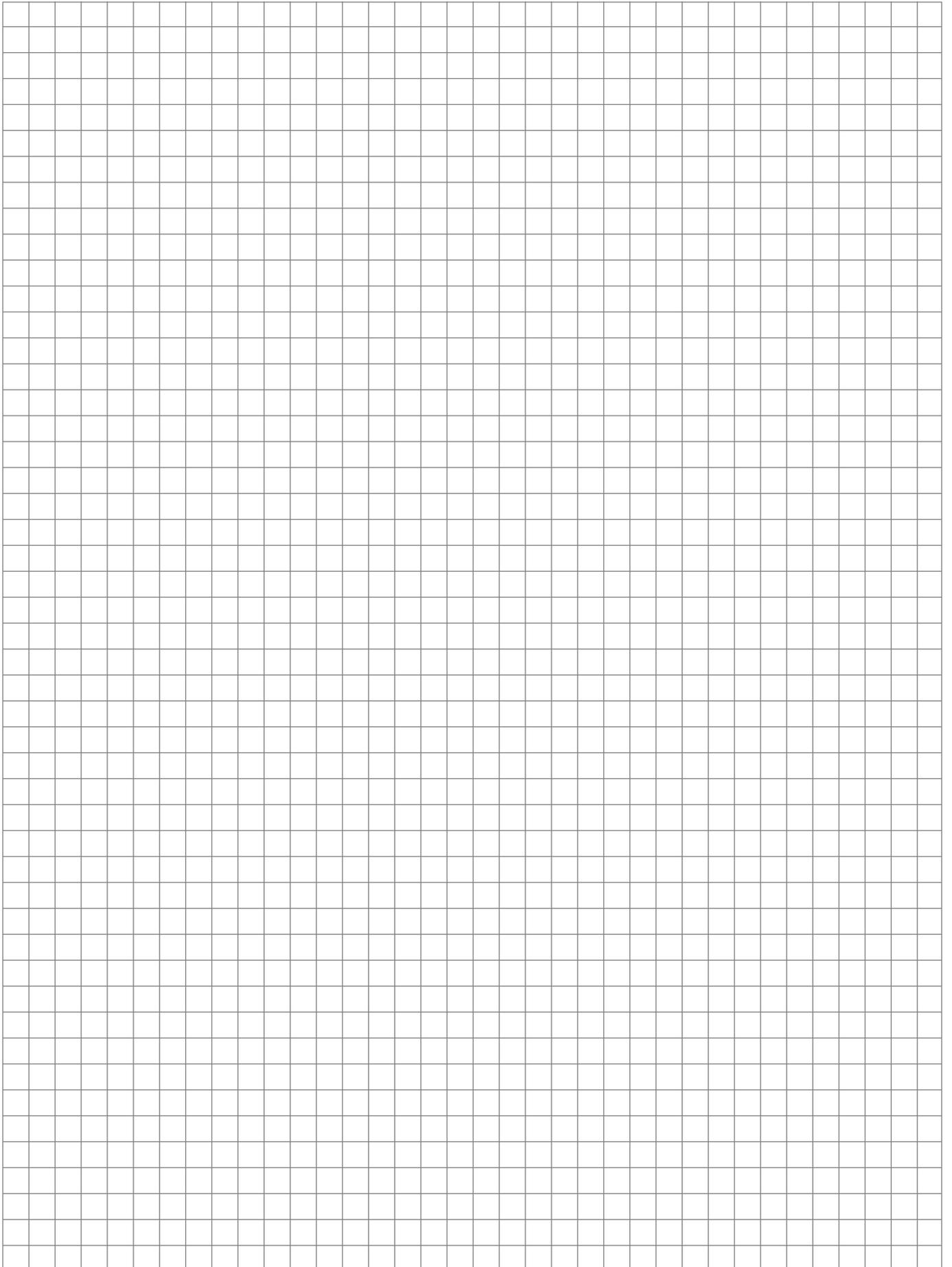




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**

Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

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

**QUESTÃO 10: (Controle)**

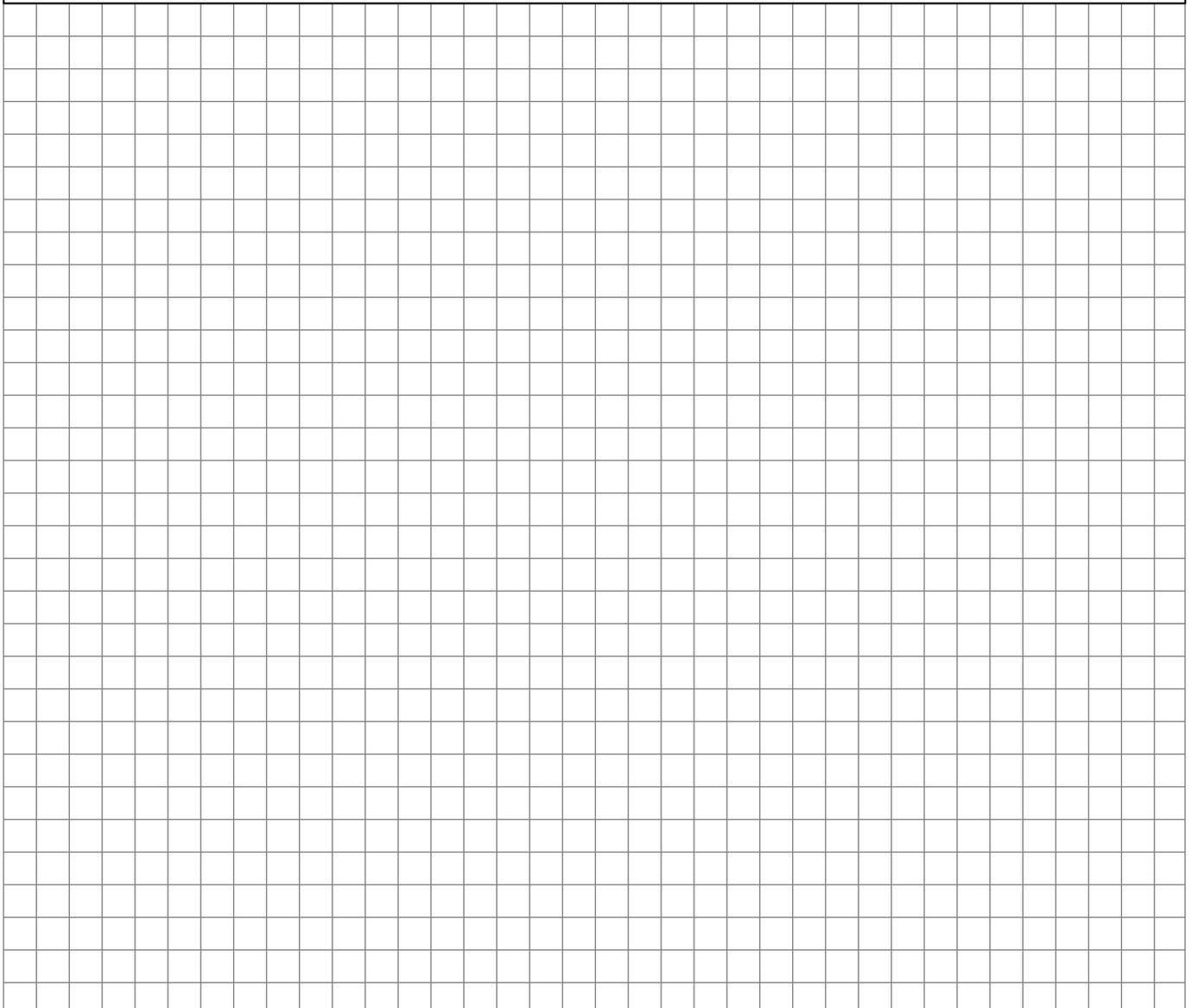
Dada a função transferência  $\frac{Q_o}{Q_i}(s) = \frac{K_1}{\tau s + 1}$ , com  $K_1 = 3$ ,  $\tau = 0,3$  e condições iniciais nulas, determine o valor de  $q_o(t)$  para  $t = 1,2s$  supondo uma entrada degrau unitário.

Assinale a alternativa correta.

- a) 2,95
- b) 3,75
- c) 2,25
- d) 3,05
- e) nenhuma das alternativas anteriores.

**Justifique sua resposta na área quadriculada.**

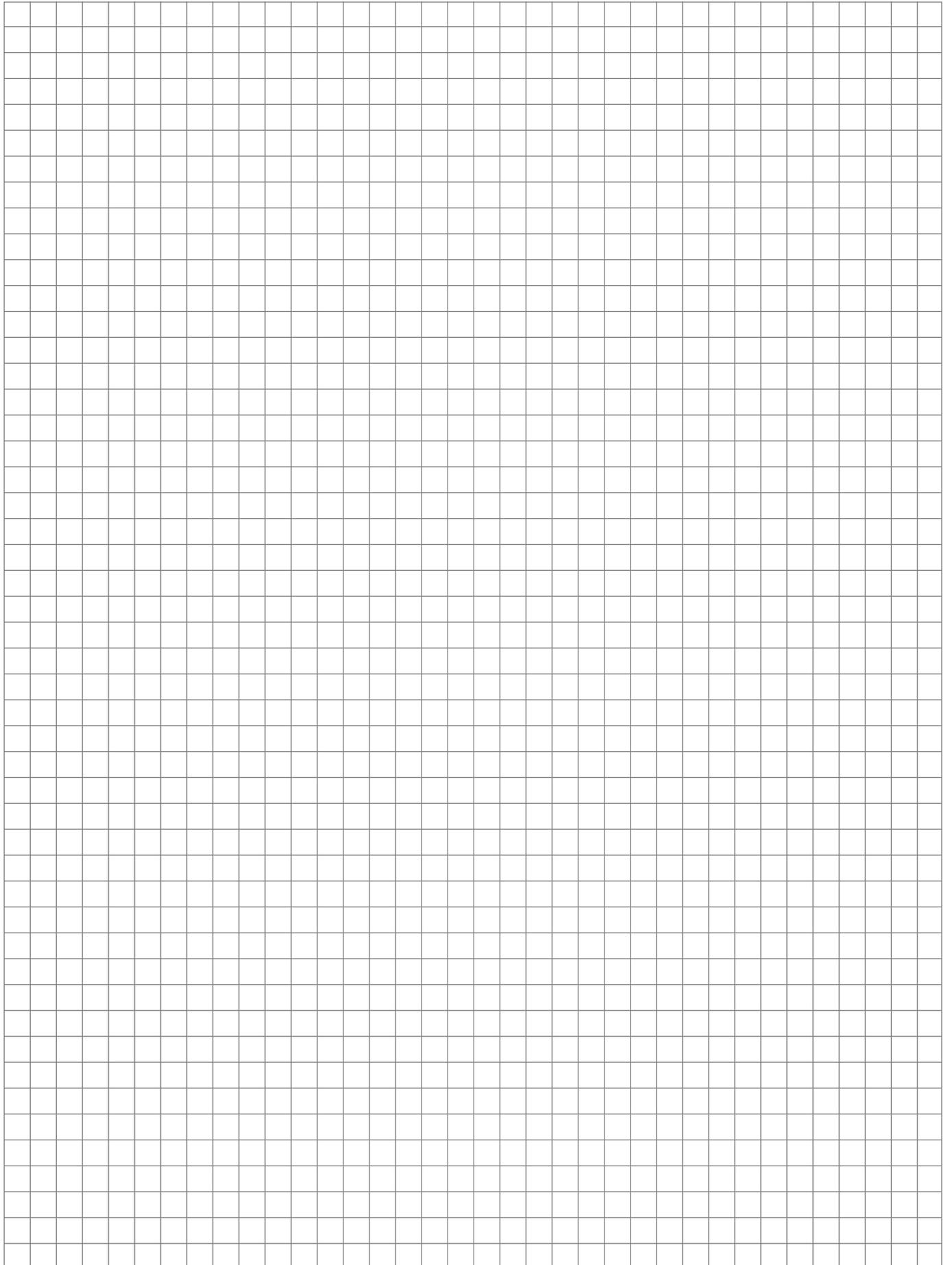
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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

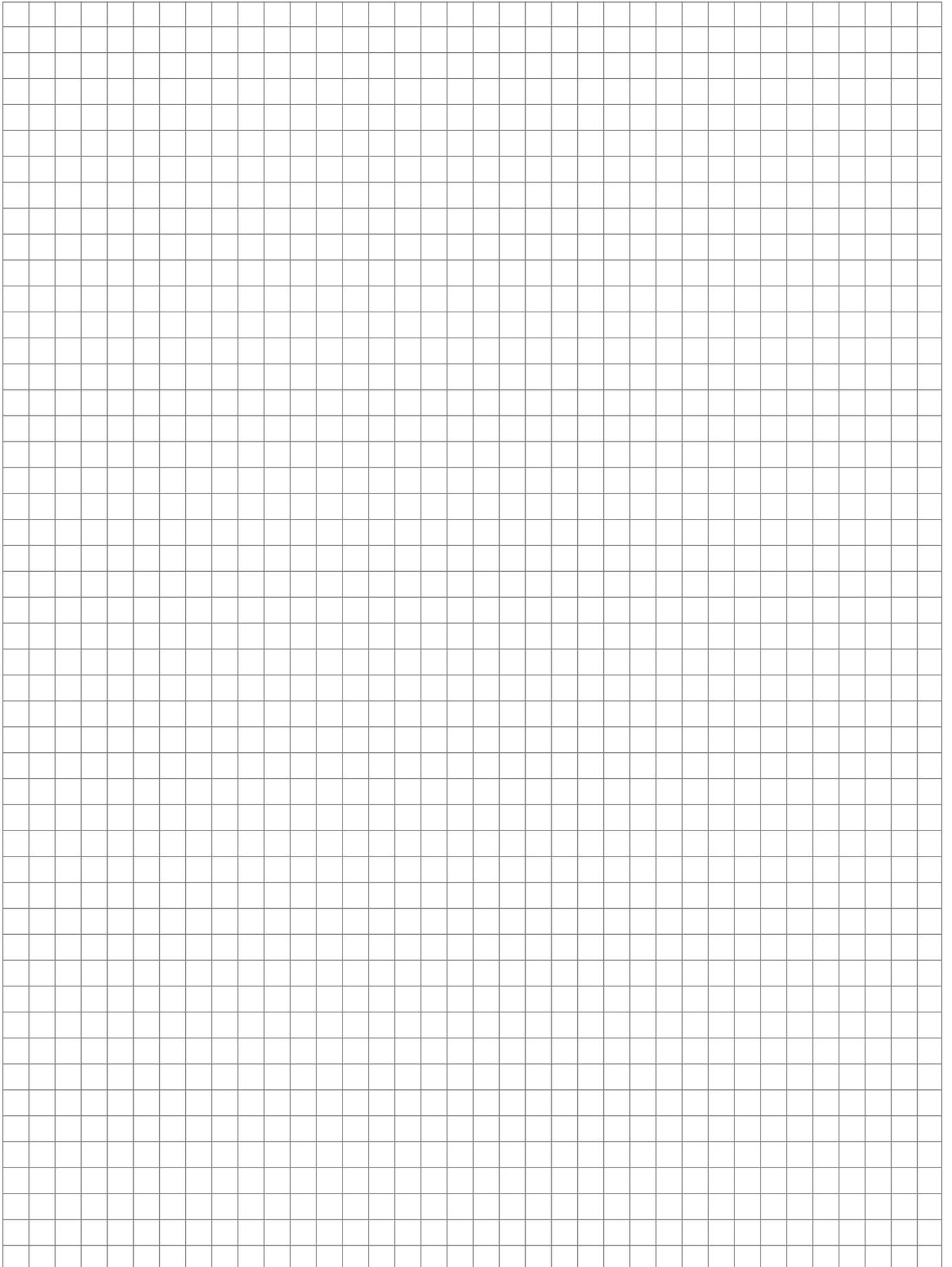




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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

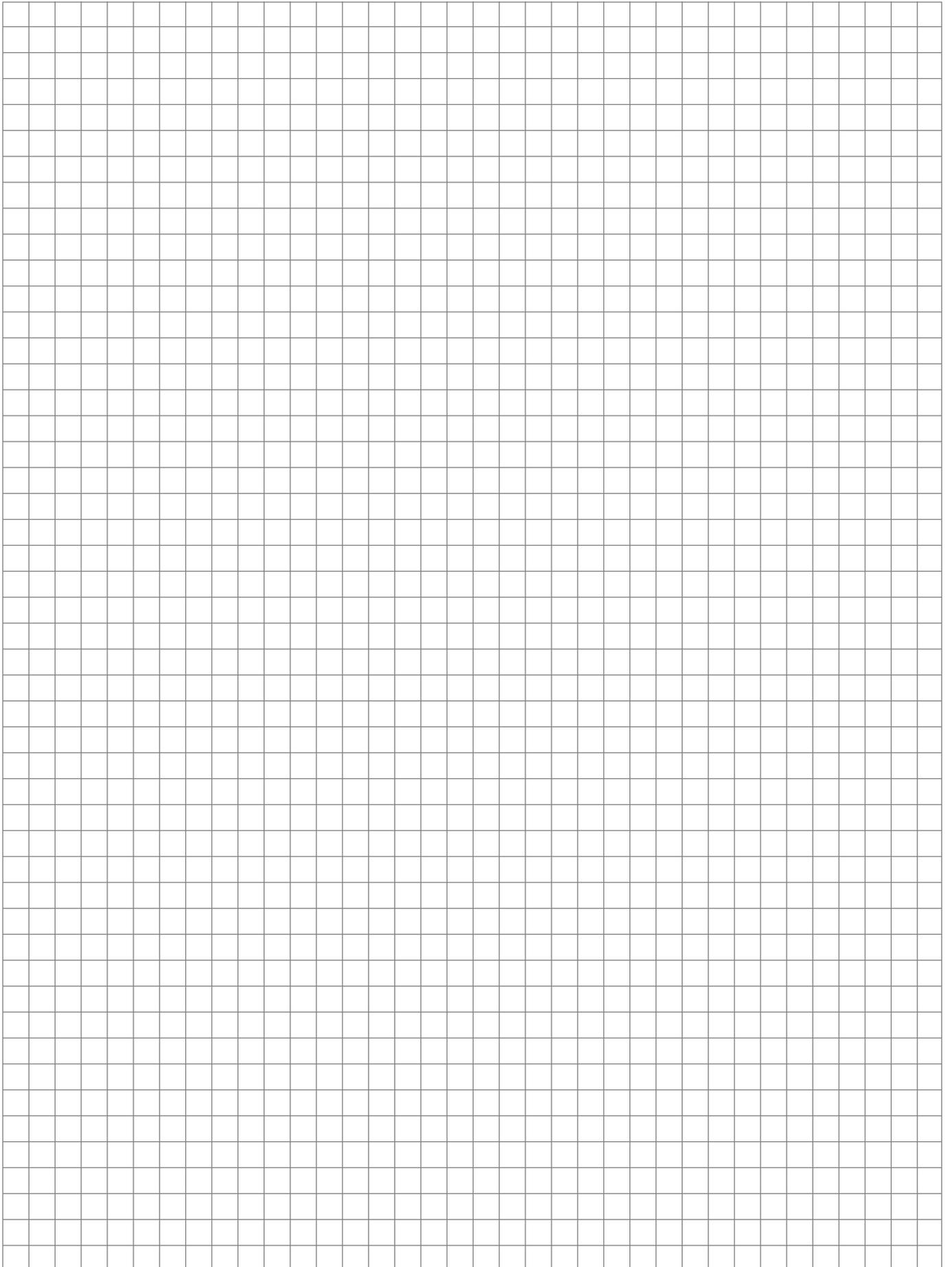




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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

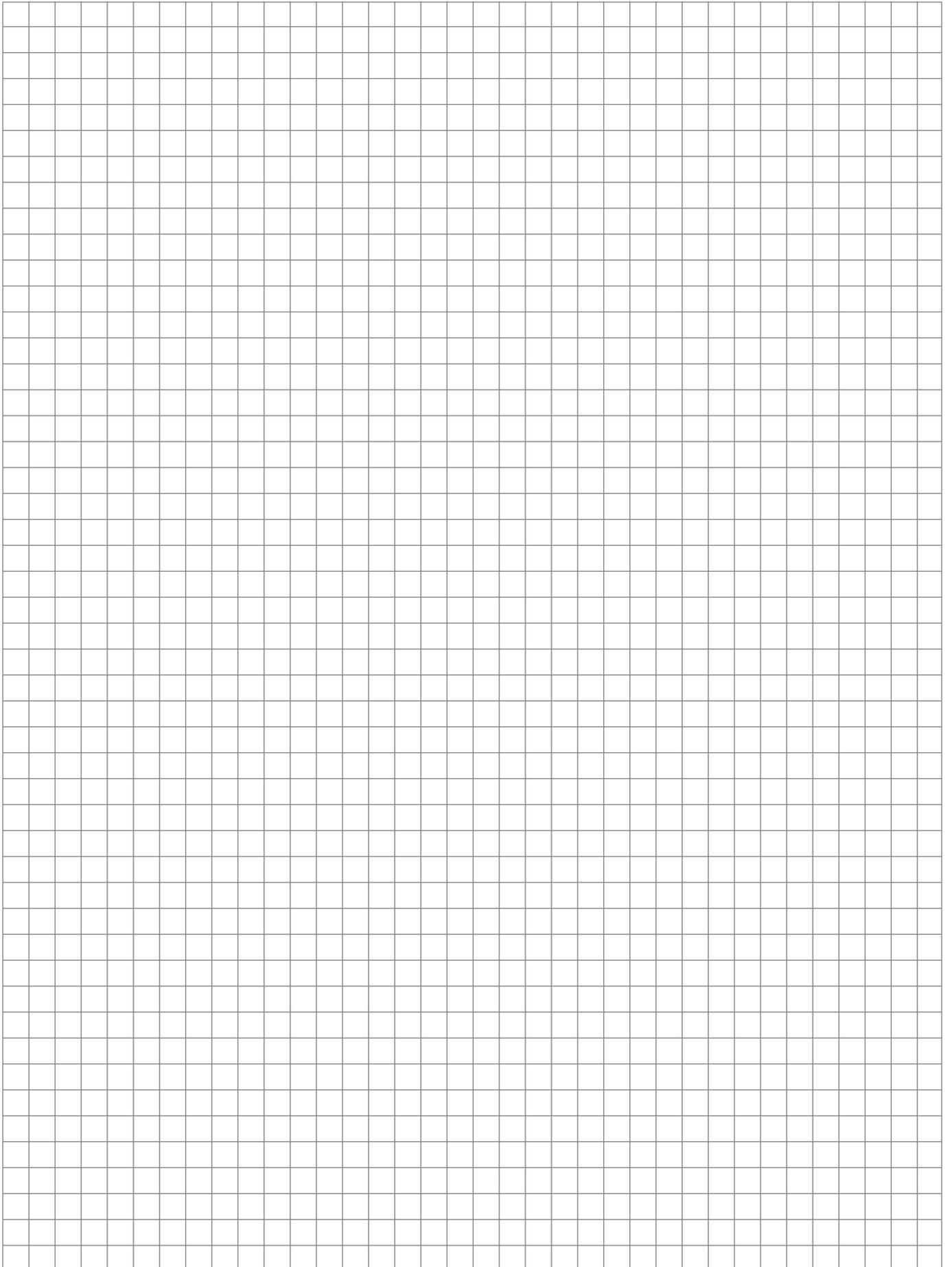




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

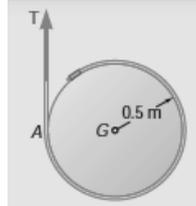
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



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

## QUESTÃO 14: (Mecânica Geral)

Uma corda está enrolada em torno de um disco homogêneo de raio 0,5 m e massa 15 kg. Determine a aceleração do centro do disco e a aceleração angular do disco quando a força  $T = 180$  N (vertical) é aplicada na extremidade livre da corda

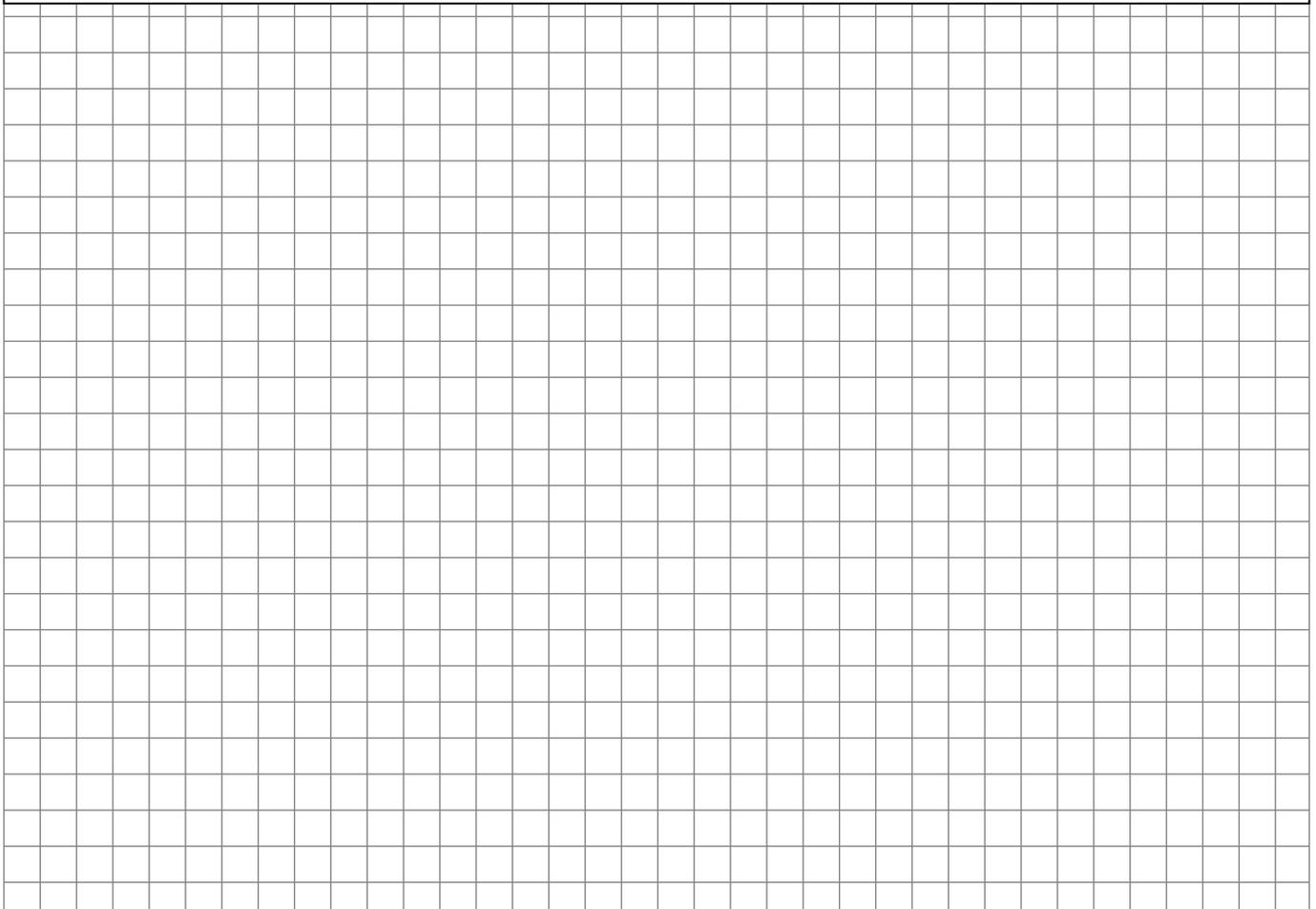


Assinale a alternativa correta.

- a)  $1,10 \text{ m/s}^2$  e  $40,5 \text{ rad/s}^2$
- b)  $30,70 \text{ m/s}^2$  e  $3,1 \text{ rad/s}^2$
- c)  $3,11 \text{ m/s}^2$  e  $4,9 \text{ rad/s}^2$
- d)  $2,17 \text{ m/s}^2$  e  $48,0 \text{ rad/s}^2$
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

**Justifique sua resposta na área quadriculada.**

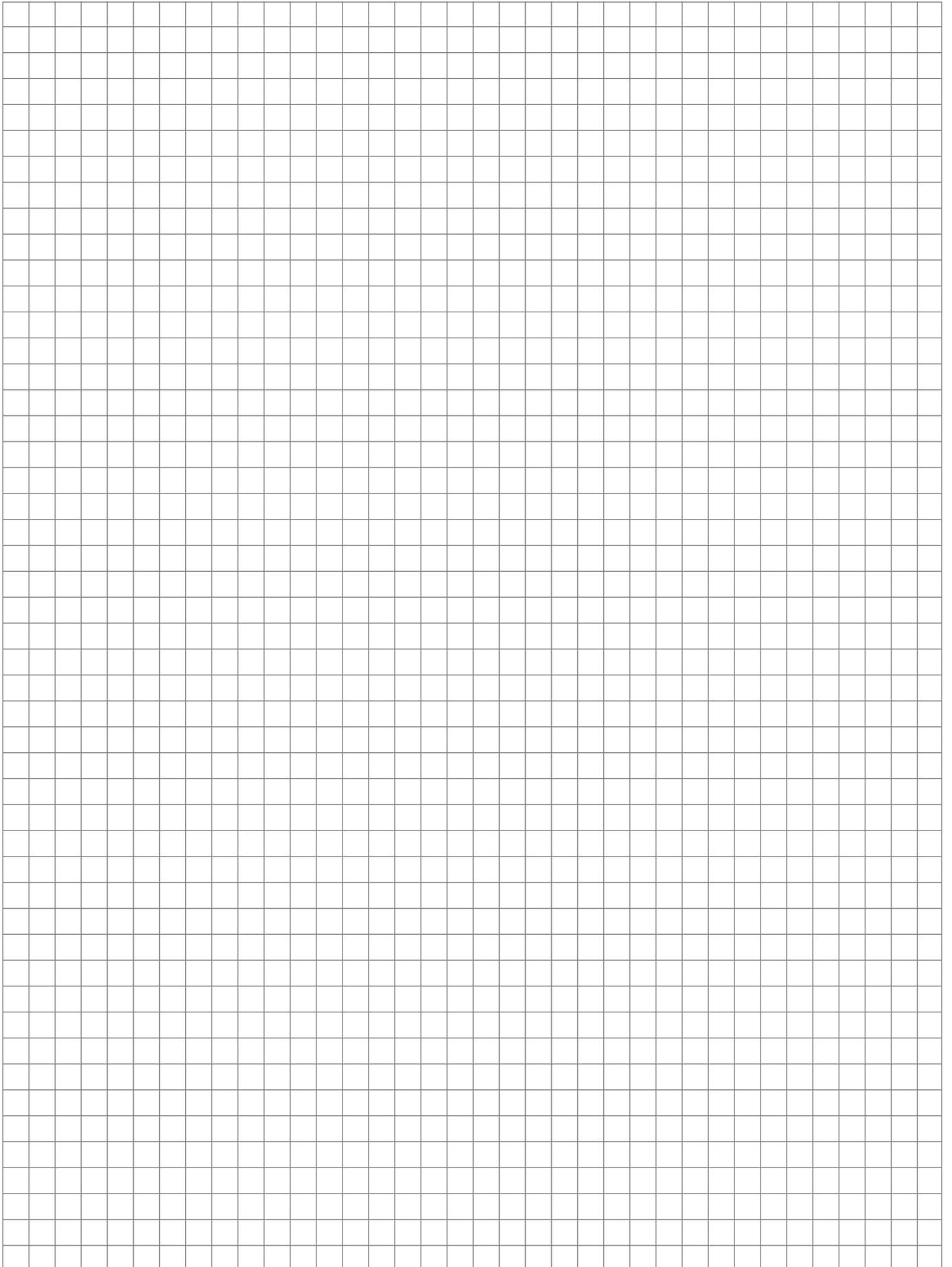
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

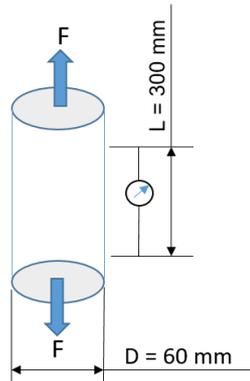
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



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

## QUESTÃO 15: (Mecânica dos Sólidos)

Considere um experimento no qual, uma barra de seção circular com diâmetro (**D**) igual a 60 mm é tracionada em uma máquina de ensaio. Considere ainda que, em um certo instante é aplicada uma força (**F**) de 16.000 kgf, conforme ilustrado pela figura abaixo. Nessa condição, o alongamento medido na barra é de 0,238 mm, em um comprimento total de 300 mm e seu diâmetro diminui de 0,0149 mm. Calcule as duas constantes físicas (referentes aos parâmetros do modelo constitutivo linear-elástico) da barra: o coeficiente de Poisson ( **$\nu$** ) e seu módulo de Elasticidade (**E**).

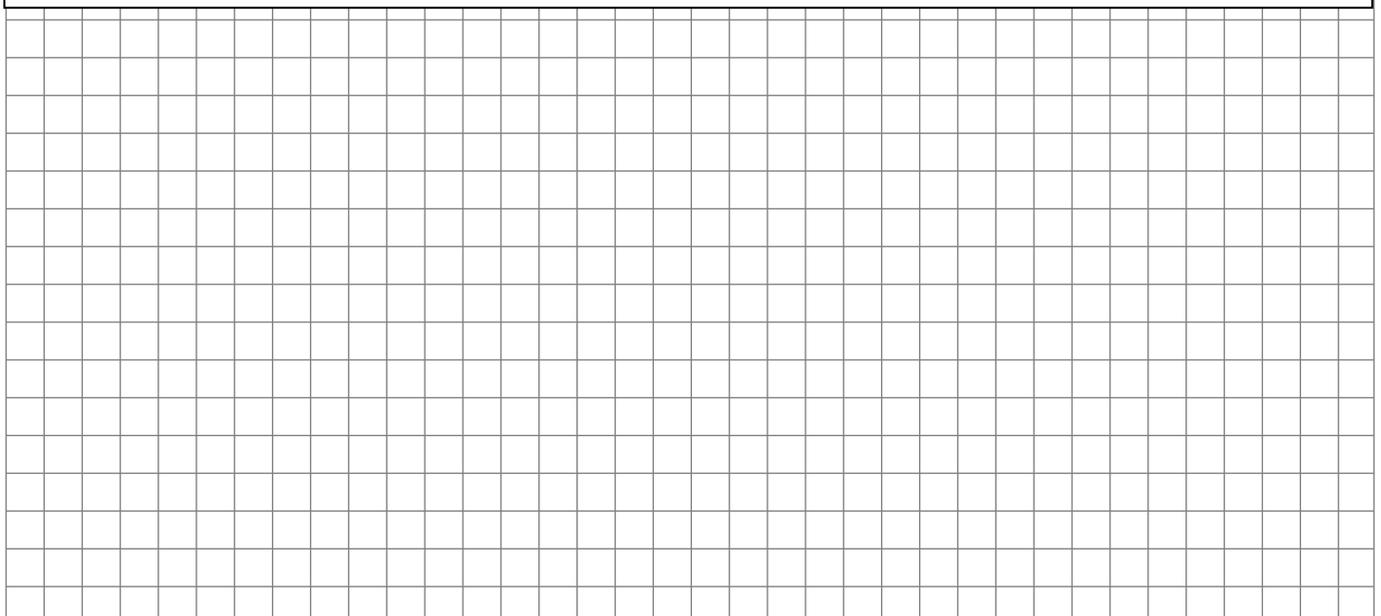


Assinale a alternativa correta.

- (a) 0,31 e 69 GPa
- (b) 0,28 e 6930 kgf/mm<sup>2</sup>
- (c) 0,31 e 7137,5 kgf/mm<sup>2</sup>
- (d) 0,20 e 71 GPa
- (e) nenhuma das alternativas anteriores.

**Justifique sua resposta na área quadriculada.**

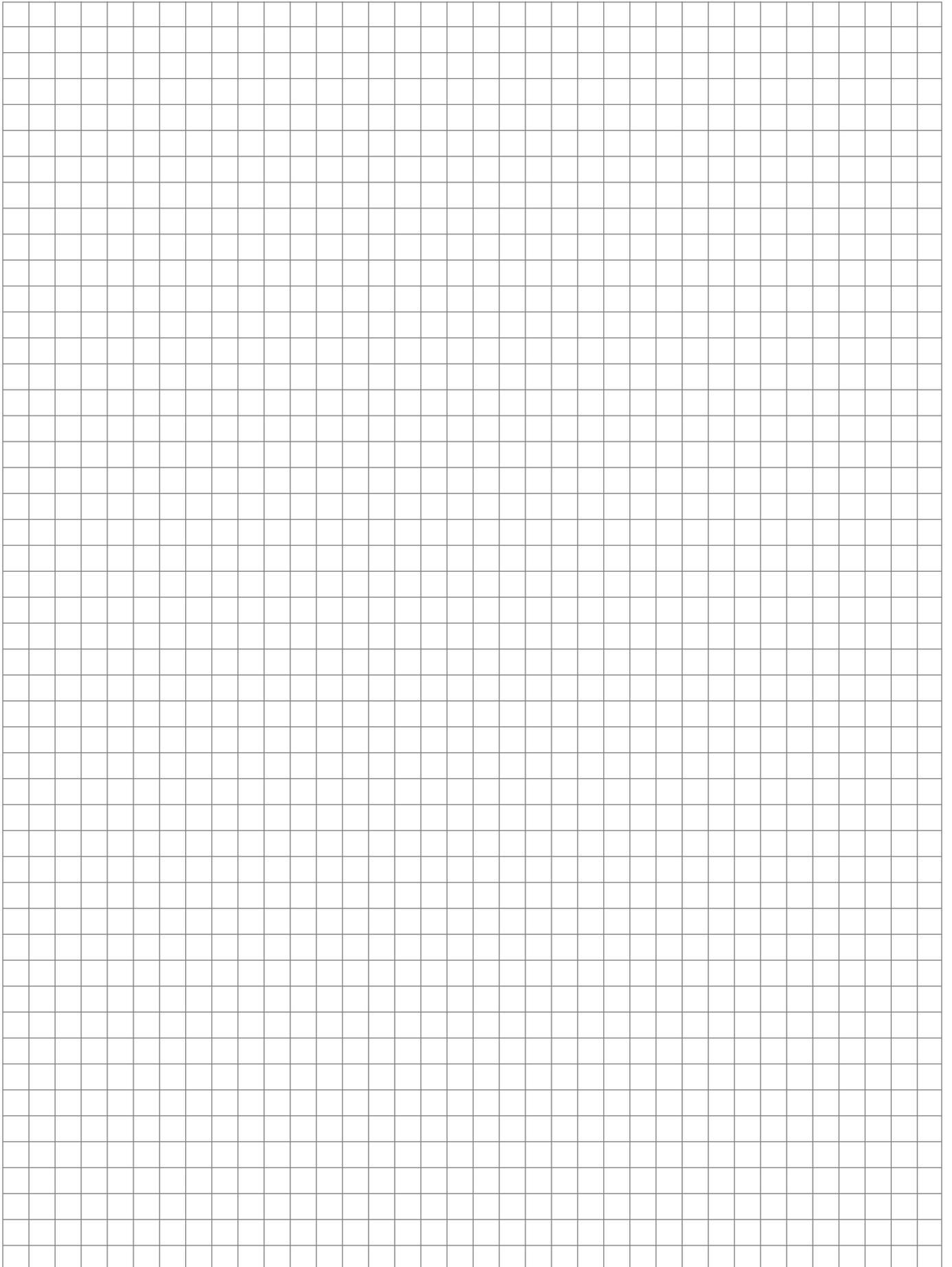
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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



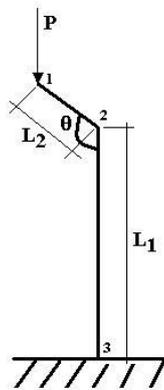
**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

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

**QUESTÃO 16: (Mecânica dos Sólidos)**

Considere a estrutura ilustrada na Figura abaixo, de seção circular constante com diâmetro igual a  $D = 20$  mm, engastada no ponto 3, com carregamento igual a  $P = 100$  kgf aplicado no ponto 1 (direção vertical), sendo o comprimento de  $L_1 = 1,0$  m (distância do ponto 2 ao ponto 3),  $L_2 = 0,2$  m (distância do ponto 1 ao ponto 2) e o ângulo ( $\theta$ ) no ponto 2 igual a  $135^\circ$ . Calcule a tensão normal máxima na barra 2-3 (despreze o esforço cortante). Considere o momento de inércia de uma seção circular de diâmetro  $d$  igual a:

$$I = \frac{\pi \cdot d^4}{64}$$

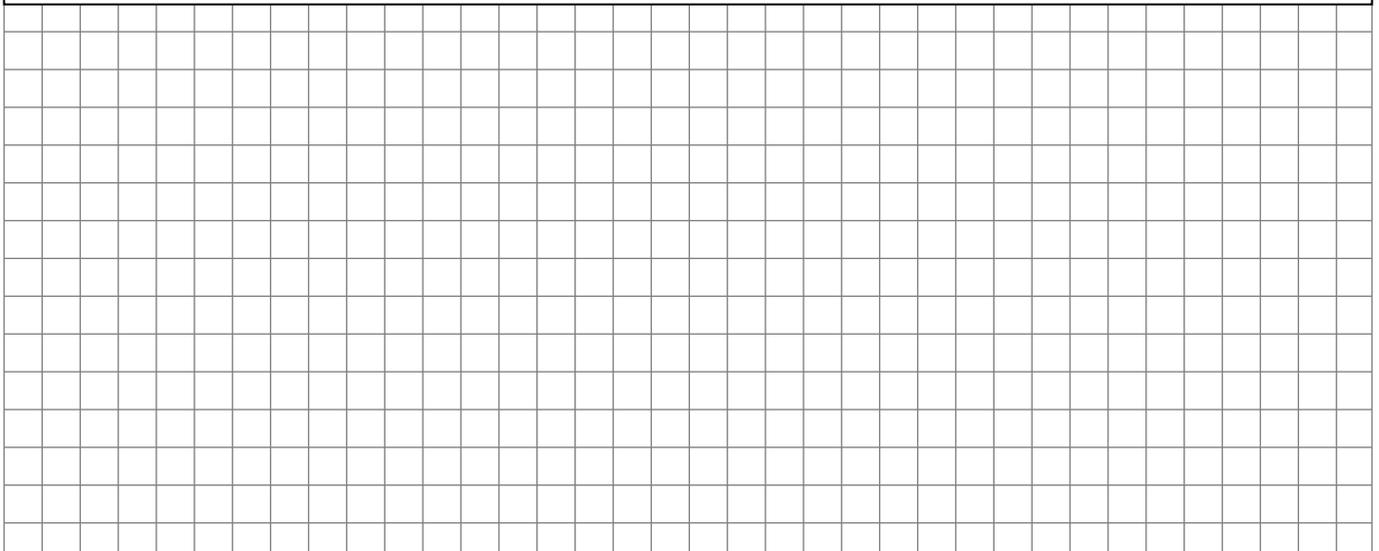


Assinale a alternativa correta.

- (a) 17,25 MPa
- (b) 183,25 MPa
- (c) 198,24 MPa
- (d) 19,82 MPa
- (e) nenhuma das alternativas anteriores.

**Justifique sua resposta na área quadriculada.**

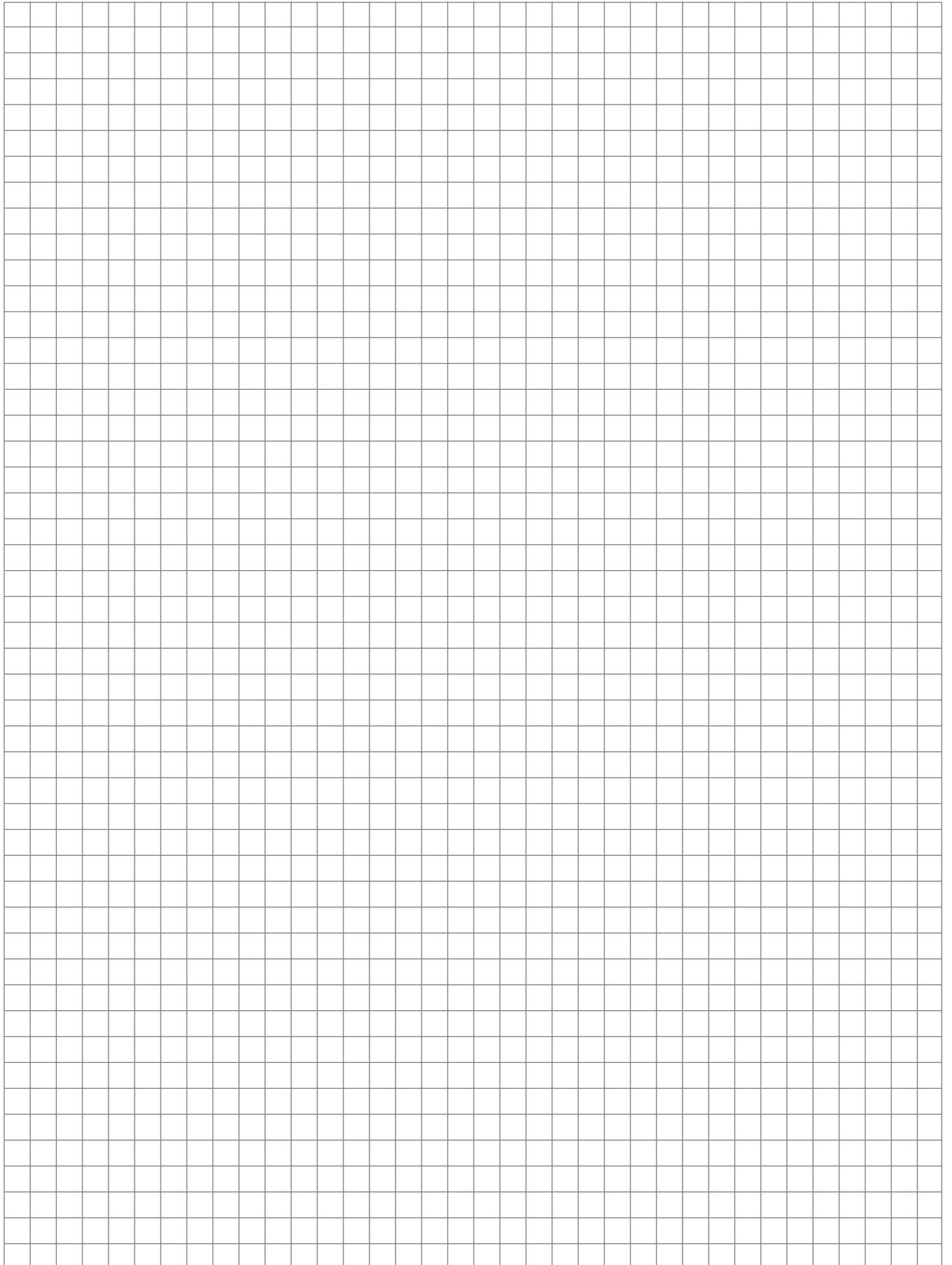
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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

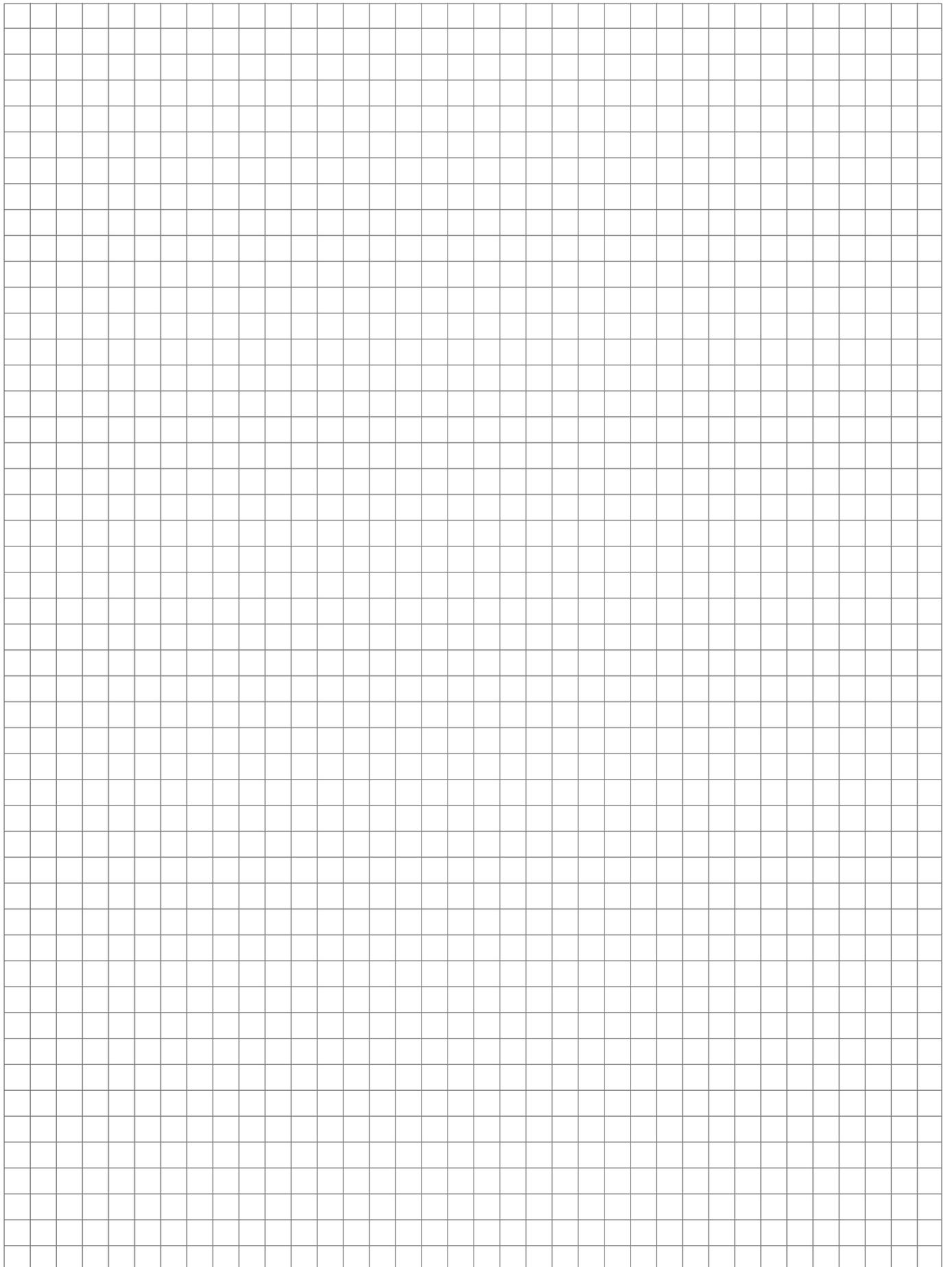




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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

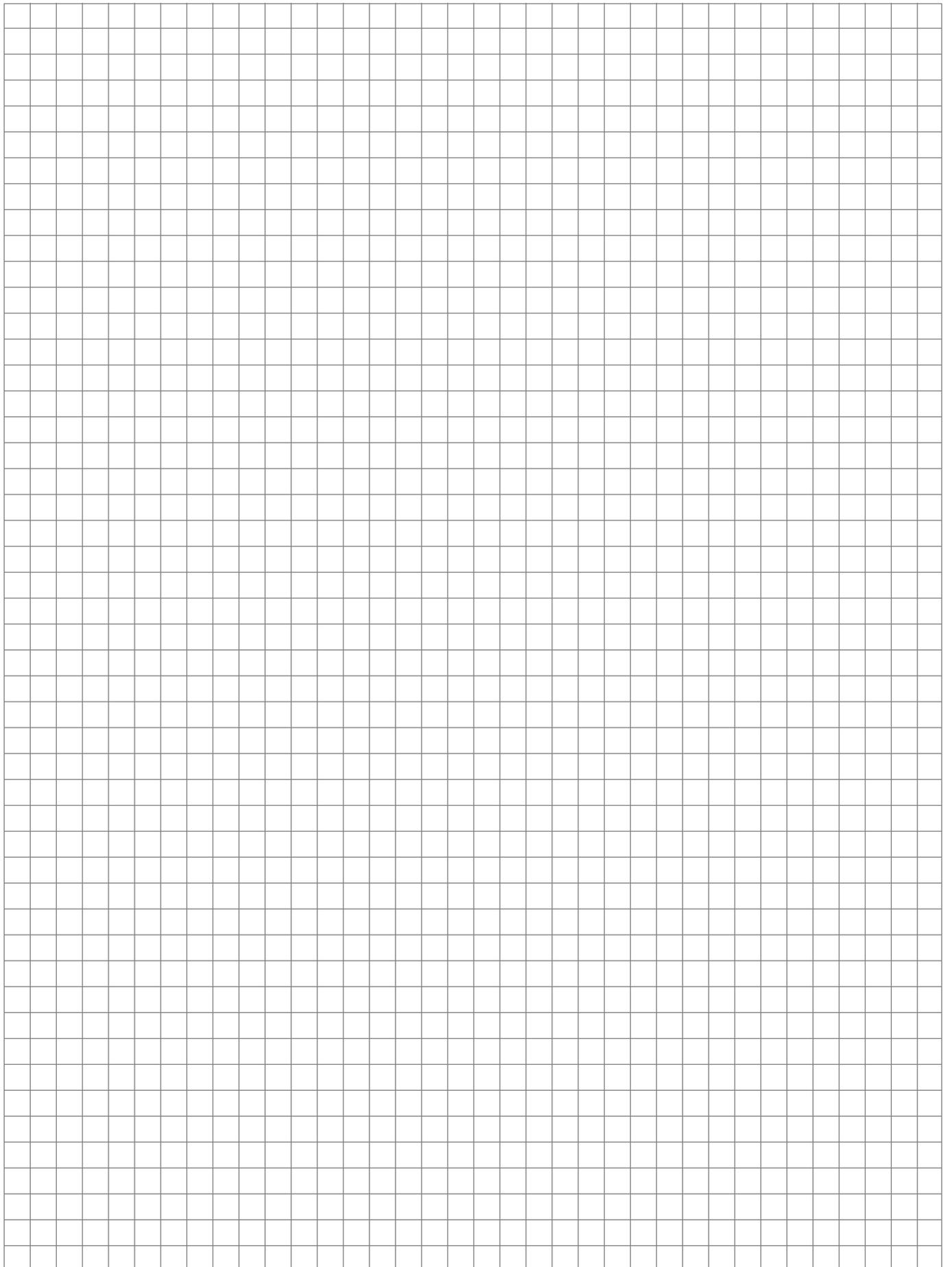




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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

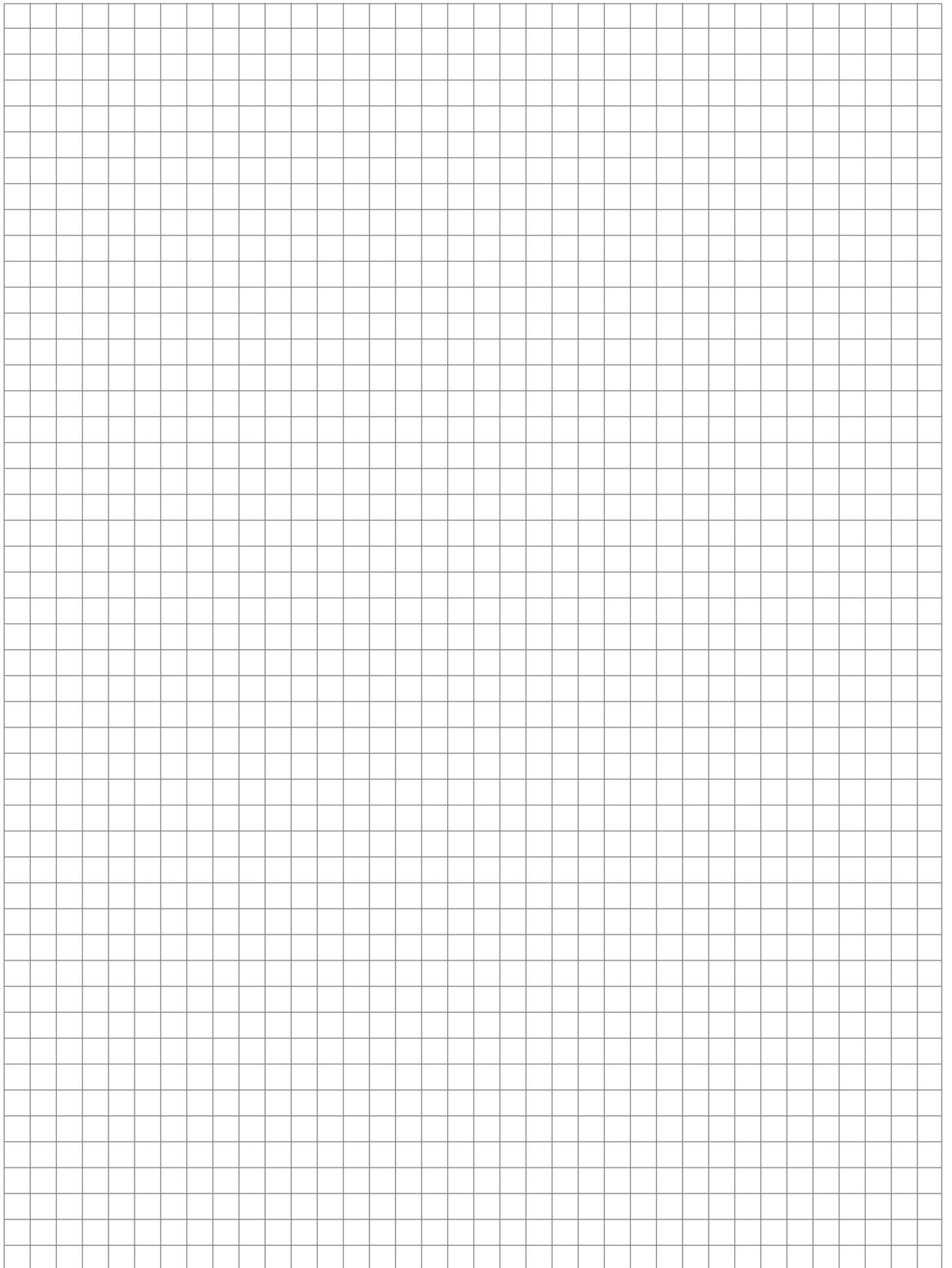




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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





**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
Exame de Ingresso ao PPG-AEM – 2017/1º sem

---

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

