

MAC0209 - Modelagem e Simulação - 2022S1

Avaliação P1

Utilize caneta azul ou preta e preencha completamente a quadrícula, como por exemplo: ■.

Não use símbolo X assim: ☒.

← Marque as quadrículas ao lado para formar o seu número USP e escreva seu nome completo em letra legível na linha pontilhada abaixo. Se seu número possui menos que 8 dígitos complete com zeros à esquerda.

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9

Nome:

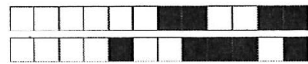
.....Sabrina Araújo da Silva.....12566382.....

O Departamento de Ciência da Computação considera qualquer forma de plágio e outros comportamentos antiéticos uma infração disciplinar inadmissível. Na ocorrência de tais casos, o Departamento recomenda que os alunos envolvidos sejam reprovados na disciplina em questão, e que o ocorrido seja relatado à CG para as demais providências.

Estou ciente. Assinatura: Sabrina Araújo

Leia todas as questões antes de começar, pois a ordem das questões é aleatória entre os alunos. Como algumas questões podem ter relação com outras, é importante para você planejar a resolução da prova.

Esta prova tem duração de 100 minutos. Não desmonte a prova.



QcompleteEuler Uma partícula se move com aceleração dada por

$$a(t) = \frac{d^2x}{dt^2} = 2t$$

sendo $v(0) = -3$ e $x(0) = 0$. Crie um programa Python que simule a posição dessa partícula usando o método de Euler para $0 \leq t \leq 0.5$, $dt = 0.25$.

$$\begin{aligned}v(t + \Delta t) &= v(t) + a(t) \Delta t \\x(t + \Delta t) &= x(t) + v(t) \Delta t\end{aligned}$$

def main():

L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L8

L9
L10
L11
L12
L13

L14

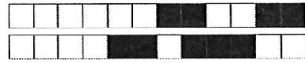
main()

Rascunho

```
t = 0
tf = 0.5
dt = 0.25
v = -3
x = 0
```

Para cada um dos itens a seguir, correspondendo às lacunas no código acima, assinale a única resposta que torna o programa acima correto. As indentações do código correspondem a blocos do Python. Cada linha do programa corresponde a uma questão abaixo. Não tente montar o programa testando as combinações possíveis pois não vai dar tempo. Escreva primeiro seu programa e depois procure analisar as opções abaixo depois. Isso é melhor do que tentar adivinhar o programa combinatoriamente olhando todas as alternativas. A cada opção errada que for selecionada, poderá ser descontada nota do exercício. Observe que o comando para imprimir NDA (nenhuma das alternativas) indica que aquela linha é desnecessária no algoritmo.

1/1	Questão 1:	L1: <input type="checkbox"/> t = v = -3 <input type="checkbox"/> t = input() <input type="checkbox"/> t += v += -3 <input checked="" type="checkbox"/> t = 0
1/1	Questão 2:	L2: <input type="checkbox"/> tf = t + 1.5 <input checked="" type="checkbox"/> tf = 0.5 <input type="checkbox"/> tf = v = 0 <input type="checkbox"/> tf = v = -1
1/1	Questão 3:	L3: <input type="checkbox"/> dt = 1 <input type="checkbox"/> dt = 0 <input type="checkbox"/> dt = -1 <input checked="" type="checkbox"/> dt = 0.25
1/1	Questão 4:	L4: <input type="checkbox"/> x = -3 <input checked="" type="checkbox"/> x = 0 <input type="checkbox"/> print('NDA: comando desnecessario') <input type="checkbox"/> x = t = 0
1/1	Questão 5:	L5: <input type="checkbox"/> v = x * dt <input checked="" type="checkbox"/> v = -3 <input type="checkbox"/> v = -4 <input type="checkbox"/> v += x * dt
1/1	Questão 6:	L6: <input checked="" type="checkbox"/> print('NDA: comando desnecessario') <input type="checkbox"/> a += t**2 - 3 <input type="checkbox"/> a = t**2 - 3 <input type="checkbox"/> a = v * dt
1/1	Questão 7:	L7: <input checked="" type="checkbox"/> vxe=[] <input type="checkbox"/> vxe += [v] <input type="checkbox"/> vxe = [x] <input type="checkbox"/> vxe = [v]
1/1	Questão 8:	L8: <input type="checkbox"/> if (x <= t * v) <input type="checkbox"/> while (x <= t * v) <input type="checkbox"/> while (t <= tf*dt) , <input checked="" type="checkbox"/> while (t <= tf):
1/1	Questão 9:	L9: <input checked="" type="checkbox"/> vxe.append(x) <input type="checkbox"/> vxe.append(v) <input type="checkbox"/> vxe.append(x-1) <input type="checkbox"/> vxe.reverse(v)
1/1	Questão 10:	L10: <input checked="" type="checkbox"/> x = x + v * dt <input type="checkbox"/> x = x * (1 + a * v * dt) <input type="checkbox"/> x += x * (1 + a * v * dt) <input type="checkbox"/> x = x + a * dt
1/1	Questão 11:	L11: <input type="checkbox"/> print('NDA: comando desnecessario') <input type="checkbox"/> x = x + v * dt <input type="checkbox"/> a = t**2 <input checked="" type="checkbox"/> a = 2*t
1/1	Questão 12:	L12: <input checked="" type="checkbox"/> v = v + a * dt <input type="checkbox"/> t = t + dt <input type="checkbox"/> t += t + dt <input type="checkbox"/> v = v + t * dt

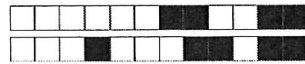


1/1 Questão 13:

L13:	<input type="checkbox"/> a += t**2	<input checked="" type="checkbox"/> t = t + dt	<input type="checkbox"/> t = t + 1	<input type="checkbox"/> a = t**2
------	------------------------------------	--	------------------------------------	-----------------------------------

1/1 Questão 14:

L14:	<input type="checkbox"/> print("Euler", x + vxe*dt)	<input type="checkbox"/> print("Euler", vxe[])	<input checked="" type="checkbox"/> print("Euler", vxe)
	<input type="checkbox"/> if (cont>0): print("Euler", x + vxe*dt)		



Qex2Sin Um modelo financeiro indica que a velocidade v de mudança do índice iBovespa x tem variação dada pelo modelo diferencial

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = 50 \sin(4t)$$

sendo $v(0) = -12.5$ e $x(0) = 100$. Crie um programa Python que simule o índice iBovespa usando o método de Euler para $0 \leq t \leq 2\pi$, $dt = 0.1$.

def main():

L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L8

L9
L10
L11
L12
L13
L14

L15

main()

Rascunho

```
v = -12.5    t = 2*pi
x = 100
dt = 0.1
t = 0

a = [ x, v, t ]
```

Para cada um dos itens a seguir, correspondendo às lacunas no código acima, assinale a única resposta que torna o programa acima correto. As indentações do código correspondem a blocos do Python. Cada linha do programa corresponde a uma questão abaixo. Não tente montar o programa testando as combinações possíveis pois não vai dar tempo. Escreva primeiro seu programa e depois procure analisar as opções abaixo depois. Isso é melhor do que tentar adivinhar o programa combinatoriamente olhando todas as alternativas. A cada opção errada que for selecionada, poderá ser descontada nota do exercício. Observe que o comando para imprimir NDA (nenhuma das alternativas) indica que aquela linha é desnecessária no algoritmo.

1/1

Questão 15:

L1:	<input type="checkbox"/> s = 0	<input type="checkbox"/> print('NDA: comando desnecessario')
	<input checked="" type="checkbox"/> s = np.array([100, -12.5, 0])	<input type="checkbox"/> t = 0

-0.5/1

Questão 16:

L2:	<input type="checkbox"/> a += 50 * sin (4*t) ; v += -12.5	<input type="checkbox"/> a = 50 * sin (4*t) ; v = -12.5
	<input checked="" type="checkbox"/> print('NDA: comando desnecessario')	<input checked="" type="checkbox"/> a = 50 * sin (4*t)

0/1

Questão 17:

L3:	<input checked="" type="checkbox"/> v = -12.5; x = 100	<input type="checkbox"/> x = 100	<input checked="" type="checkbox"/> a=0
	<input type="checkbox"/> print('NDA: comando desnecessario')		

1/1

Questão 18:

L4:	<input type="checkbox"/> t = v = 0	<input type="checkbox"/> print('NDA: comando desnecessario')	<input type="checkbox"/> tf = t + n.pi
	<input checked="" type="checkbox"/> tf = 2*np.pi		

1/1

Questão 19:

L5:	<input checked="" type="checkbox"/> dt = 0.1	<input type="checkbox"/> dt = 0	<input type="checkbox"/> dt = np.pi / tf
	<input type="checkbox"/> print('NDA: comando desnecessario')		

1/1

Questão 20:

L6:	<input type="checkbox"/> x = 100	<input checked="" type="checkbox"/> print('NDA: comando desnecessario')	<input type="checkbox"/> a = 50 * sin (4*t)
	<input type="checkbox"/> a = v * dt		

1/1

Questão 21:

L7:	<input type="checkbox"/> print('NDA: comando desnecessario')	<input type="checkbox"/> vxe = [x]	<input checked="" type="checkbox"/> vxe=[]
	<input type="checkbox"/> vxe = [v]		

1/1

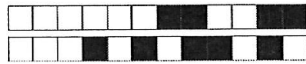
Questão 22:

L8:	<input type="checkbox"/> while (t. <= tf*dt)	<input checked="" type="checkbox"/> while (s[2] <= tf):	<input type="checkbox"/> if (s[1] <= 50 * sin (4*t))
	<input type="checkbox"/> while (s[1] <= 50 * sin (4*t))		

0/1

Questão 23:

L9:	<input type="checkbox"/> vxe.append(v)	<input checked="" type="checkbox"/> vxe.append(list(s))	<input checked="" type="checkbox"/> vxe.append(x)
	<input type="checkbox"/> print('NDA: comando desnecessario')		



0/1

Questão 24:

L10: ☐ `r = np.array([s[0], s[1], dt])` ☐ `print('NDA: comando desnecessario')`
☒ `x = x + v * dt` ☒ `r = np.array([s[1]*dt, a*dt, dt])`

-0.5/1

Questão 25:

L11: ☐ `a = v * dt` ☒ `print('NDA: comando desnecessario')` ☒ `t += dt`
☐ `a = 50 * sin (4*t)`

0/1

Questão 26:

L12: ☒ `a = 50 * sin (4*t)` ☒ `s = s + r` ☐ `t += dt`
☐ `print('NDA: comando desnecessario')`

-0.5/1

Questão 27:

L13: ☐ `s[0] = x` ☐ `a = v * dt` ☒ `v = v + a * dt`
☒ `print('NDA: comando desnecessario')`

-0.5/1

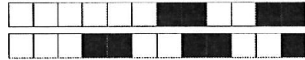
Questão 28:

L14: ☒ `print('NDA: comando desnecessario')` ☐ `a = v * dt` ☐ `a = 50*np.sin(4*t)`
☒ `a = 50*np.sin(4*s[2])`

1/1

Questão 29:

L15: ☐ `print("Euler", vxe[])` ☒ `print("Euler", vxe)`
☐ `print('NDA: comando desnecessario')` ☐ `print("Euler", x + vxe*dt)`



Questão 30: Uma partícula se move com aceleração dada por $a(t) = 2t$ sendo $v(0) = -3$, $x(0) = 0$. Calcule os valores de $x(t)$ analiticamente, assumindo $x(0) = 0$, $\Delta t = 0.25$, $t_f = 0.5$. Adote até 3 casas decimais.

☐ 0, -0.075, -0.141

☒ 0, -0.75, -1.5

☐ Nenhuma das alternativas.

☒ 0, -0.745, -1.458

$x(t) ?$

$$x(0) = 0$$

$$\Delta t = 0.25$$

$$t_f = 0.5$$

$$\frac{3}{4}$$

$$v(0) = -3$$

$$\begin{array}{r} 1.2 \\ 0.25 \\ 0.05 \\ \hline 0.125 \\ 0.04 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3.000 \\ 0.125 \\ \hline 2.875 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 0.25 \\ 2 \\ \hline 0.50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \overline{) 1.4} \\ 28 - 0.4 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ 0.25 \\ \hline 2.50 \\ 1.00 \\ \hline 1.50 \end{array}$$

$$a = 2t = 0.5$$

$$v = -3 + 0.5 \cdot 0.25$$

$$v = -3 + 0.125$$

$$v = 2.875$$

$$\begin{aligned} x &= -0.75 + (2.875 \cdot 0.25) \\ &= -0.75 + 0.71875 \end{aligned}$$

$$-0.75 - 0.15$$

-0.5/1

/ **Questão 31:**

Uma partícula se move com aceleração dada por

$$a(t) = \frac{d^2x}{dt^2} = 2t$$

sendo $v(0) = -3$ e $x(0) = 0$. Qual a solução analítica da equação de movimento $x(t)$ (também chamada Equação Horária) dessa partícula?

☐ $x(t) = \frac{t^3}{3} - 3t + K$

☐ Nenhuma das alternativas.

☒ $x(t) = \frac{t^3}{3} - 3t$

☐ $2t$

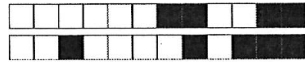
$$v(0) = -3$$

$$x(0) = 0$$

$$s^2 = s_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$$

$$x = -3t + \frac{2t^3}{2}$$

$$x = -3t + t^3$$



Questão 32: Uma partícula se move com aceleração dada por $a(t) = 2t$, sendo $v(0) = -3$, $x(0) = 0$. Calcule os valores de $x(t)$ usando o algoritmo de Euler, assumindo $x(0) = 0$, $\Delta t = 0.25$, $tf = 0.5$. Adote até 3 casas decimais.

☐ 0, -0.075, -0.141

☒ 0, -0.75, -1.5

☐ 0, -0.745, -1.458

☐ Nenhuma das alternativas.

$$a(t) = 2t$$

$$v(0) = -3$$

$$x(0) = 0$$

$$x(t + \Delta t) = x(t) + v(t) \cdot \Delta t$$
$$0 + (-3) \cdot 0.25 = -0.75$$

$$v(t + \Delta t) = v(t) + a(t) \cdot \Delta t$$

$$\Rightarrow -3 + 2t = -3 + 0.25 \cdot 2$$

$$= -3 + 0.5 = -2.5$$



Instruções: Para cada questão abaixo, assinale as opções corretas pintando as quadrículas. **Considerações:** 1. As opções sobre cada item podem conter desde nenhuma opção correta até todas. 2. A cada opção errada que for selecionada, desconta-se nota do exercício.

Questão 33:

Um dos grupos da sala realizou um experimento de movimento e anotou os seguintes dados em posições onde haviam cronômetros:

$t(\text{segundos})$	0	3	5.9	8.7	m/s	
$x(\text{metros})$	0	10	20	30		(101)

Assinale todas as opções corretas:

4.5/6

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Os dados permitem calcular a lei horária por meio de um problema inverso. | <input type="checkbox"/> Esses dados só podem ser calculados usando o Algoritmo de Euler-Cromer. | <input checked="" type="checkbox"/> Os dados permitem calcular a lei horária. |
| <input type="checkbox"/> A partícula está acelerando com certeza. | <input checked="" type="checkbox"/> Os dados representam dx/dt . | <input type="checkbox"/> Nenhuma das respostas apresentadas está correta. |
| | <input checked="" type="checkbox"/> A partícula provavelmente está acelerando. | |

Questão 34:

Com base nos dados acima, foram calculados os seguintes valores para a $v(t)$

$t(\text{segundos})$	0	3	5.9	8.7	$v = m/s^2$	
$v(\text{metros/segundos})$	0	3.33	3.44	3.57		(102)

Assinale todas as opções corretas:

3/6

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Os dados permitem calcular a lei horária. | <input checked="" type="checkbox"/> Os dados representam a velocidade média, que é diferente de dx/dt . |
| <input type="checkbox"/> Os dados representam dx/dt . | <input checked="" type="checkbox"/> A partícula provavelmente está acelerando. |
| <input checked="" type="checkbox"/> A partícula está acelerando com certeza. | <input type="checkbox"/> Nenhuma das respostas apresentadas está correta. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Os dados permitem calcular a lei horária por meio de um problema inverso. | |

Questão 35:

Assinale todas as opções corretas:

1.5/6

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Movimentos bidimensionais requerem modelos com equações diferenciais de segunda ordem. | soubermos a derivada analítica de $x(t)$. |
| <input type="checkbox"/> O algoritmo de Euler só pode ser aplicado para modelos de primeira ordem escalares. | <input checked="" type="checkbox"/> O algoritmo de Euler pode ser adotado com modelos acima de primeira ordem. |
| <input checked="" type="checkbox"/> O algoritmo de Euler permite calcular a lei horária por meio de um problema inverso. | <input checked="" type="checkbox"/> O algoritmo de Euler é útil para calcular dx/dt se não soubermos a derivada analítica de $x(t)$. |
| <input checked="" type="checkbox"/> O algoritmo de Euler é útil para calcular dx/dt se | <input type="checkbox"/> Nenhuma das respostas apresentadas está correta. |