

Física I - 2014/2015

[Página principal](#) ► [As minhas disciplinas](#) ► [MIEIC](#) ► [EIC0010-1415](#)

Segundo teste

Aluno: Manuel José Pereira Curral

Ponto: T2-1

Data: 2015-06-05

Avaliador: Victor Hugo Granados Fernandez

Nota: 5.25

1

Incorreto

pontos: -0.25 (Máx 1)

Um sistema não linear tem um foco atrativo no ponto P. Qual das afirmações seguintes, acerca da matriz jacobiana no ponto P, é verdadeira?

- ☒ A. o determinante é negativo ✗
- ☐ B. o determinante é nulo
- ☐ C. o traço é negativo
- ☐ D. o traço é nulo.
- ☐ E. o traço é positivo

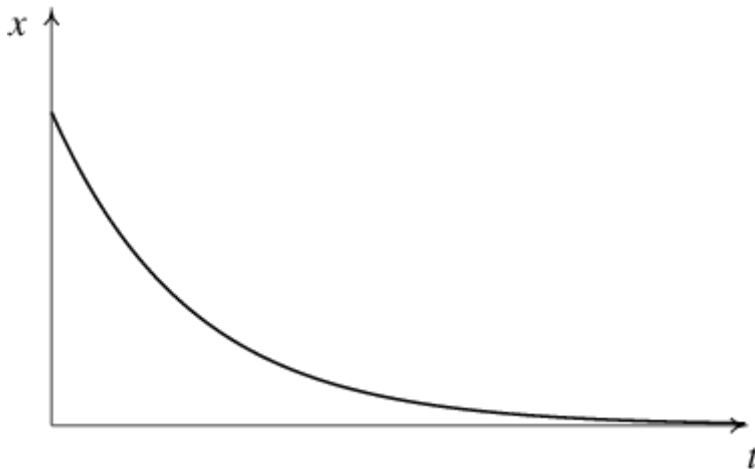
A resposta correta é: C.

2

Incorreto

pontos: -0.25 (Máx 1)

A figura mostra uma possível solução para $x(t)$ num sistema dinâmico linear com duas variáveis de estado, x e y . Qual das matrizes na lista seguinte poderá ser a matriz do sistema?



- ☐ A. $\begin{bmatrix} 1 & -4 \\ 2 & -5 \end{bmatrix}$

- ☐ B. $\begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 2 & -4 \end{bmatrix}$
- ☒ C. $\begin{bmatrix} 4 & -5 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ ✗
- ☐ D. $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & -4 \end{bmatrix}$
- ☐ E. $\begin{bmatrix} 5 & -4 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$

A resposta correta é: **A**.

3

Incorreto

pontos: -0.25 (Máx 1)

O sistema dinâmico não linear:

$$\dot{x} = x y - 6 x + y - 6 \quad \dot{y} = x y + x - 1 y - 1$$

tem um ponto de equilíbrio em $x=1$, $y=6$. Qual é o sistema linear que aproxima o sistema não linear na vizinhança desse ponto de equilíbrio?

- ☐ A. $\dot{x} = -2 y \quad \dot{y} = 7 x$
- ☒ B. $\dot{x} = 7 y \quad \dot{y} = -2 x$ ✗
- ☐ C. $\dot{x} = 7 y \quad \dot{y} = 2 x$
- ☐ D. $\dot{x} = -7 y \quad \dot{y} = -2 x$
- ☐ E. $\dot{x} = 2 y \quad \dot{y} = 7 x$

A resposta correta é: **E**.

4

Incorreto

pontos: -0.25 (Máx 1)

Uma partícula de massa m desloca-se ao longo da curva $y = x^5/5$, no plano horizontal xy . Assim sendo, basta uma única variável generalizada para descrever o movimento;

escolhendo a variável x , a expressão da energia cinética é $E_c = \frac{m \dot{x}^2}{2} (1 + x^8)$.

Encontre a expressão para a força generalizada Q_x responsável pelo movimento da partícula.

- ☐ A. $\frac{m \ddot{x}}{2} (1 + x^8) + 4 m x^7 \dot{x}^2$
- ☐ B. $m \ddot{x} (1 + x^8) + 4 m x^7 \dot{x}^2$
- ☒ C. $\frac{m \ddot{x}}{2} (1 + x^8) - 8 m x^7 \dot{x}$ ✗
- ☐ D. $m \ddot{x} (1 + x^8) + 8 m x^7 \dot{x}$
- ☐ E. $\frac{m \ddot{x}}{2} (1 + x^8) - 8 m x^9 \dot{x}^2$

A resposta correta é: **B**.

5

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

A expressão da energia cinética de um sistema conservativo é $\frac{1}{2}(\dot{s}^2 + 3s^2)$, onde s é a posição na trajetória, e a expressão da energia potencial total é $-6s$. O sistema tem um único ponto de equilíbrio; determine o valor de s nesse ponto de equilíbrio.

- ☐ A. -1
- ☐ B. 2
- ☐ C. 3
- ☐ D. 1
- ☒ E. -2 ✓

A resposta correta é: **E**.

6

Incorreto

pontos: -0.25 (Máx 1)

A força tangencial resultante sobre um corpo é $F_t = s(s+1)(s+2)(s-1)(s-2)$. Quantos pontos de equilíbrio instável tem este sistema mecânico?

- ☒ A. 4 ✗
- ☐ B. 2
- ☐ C. 3
- ☐ D. 1
- ☐ E. 5

A resposta correta é: **C**.

7

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

Coloca-se um carrinho numa rampa a uma altura inicial h e deixa-se descer livremente, a partir do repouso, chegando ao fim da rampa (altura zero) com velocidade v . Admitindo que a energia mecânica do carrinho permanece constante (forças dissipativas desprezáveis, massa das rodas desprezável, etc) desde que altura inicial na rampa deveria ser largado o carrinho para que chegasse ao fim com velocidade $v/3$?

- ☐ A. $9h$
- ☐ B. $6h$
- ☐ C. $h/3$
- ☒ D. $h/9$ ✓

☐ E. 3 h

A resposta correta é: D.

8

Incorreto

pontos: -0.25 (Máx 1)

Numa máquina de Atwood, com dois cilindros de 200 e 500 gramas e roldana com 600 gramas, a expressão para a energia cinética total é: $0.5 v^2$ e a expressão da energia potencial total é $-0.3 g y$, em unidades SI, onde g é a aceleração da gravidade, y é a distância que o cilindro mais pesado desce e v a velocidade com que esse cilindro desce. Calcule o valor da aceleração dos cilindros, em unidades SI, ignorando as forças não conservativas.

- ☐ A. 9.8
- ☐ B. 32.67
- ☐ C. 16.33
- ☒ D. 5.88 ✗
- ☐ E. 2.94

A resposta correta é: E.

9

Incorreto

pontos: -0.25 (Máx 1)

Um camião com massa total de 1300 kg sobe uma rampa, acelerando desde o repouso até uma velocidade de 20 km/h, numa distância de 140 m ao longo da rampa. A rampa tem declive constante de 20% (a cada 10 metros na horizontal, sobe 2 metros na vertical). Calcule o trabalho realizado pelas forças de atrito.

- ☐ A. 349.8 kJ
- ☐ B. 369.9 kJ
- ☒ C. 329.7 kJ ✗
- ☐ D. -20.1 kJ
- ☐ E. -329.7 kJ

A resposta correta é: B.

10

Incorreto

pontos: -0.25 (Máx 1)

As equações de evolução de um sistema linear são:

$$\dot{x} = x - y \quad \dot{y} = 2x - y$$

Que tipo de ponto de equilíbrio tem esse sistema?

- ☒ A. nó repulsivo. ✗
- ☐ B. ponto de sela.

- ☐ C. centro.
- ☐ D. nó atrativo.
- ☐ E. foco atrativo.

A resposta correta é: **C**.

11

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

A equação diferencial:

$$\ddot{x} - x^2 - x + 2 = 0$$

é equivalente a um sistema dinâmico com espaço de fase (x, \dot{x}) . Qual dos pontos na lista é um ponto de equilíbrio do sistema?

- ☐ A. (0, 0)
- ☐ B. (-3, 0)
- ☐ C. (-1, 0)
- ☒ D. (1, 0) ✓
- ☐ E. (3, 0)

A resposta correta é: **D**.

12

Incorreto

pontos: -0.25 (Máx 1)

As expressões para as energias cinética e potencial de um sistema conservativo com dois graus de liberdade, x e θ , são: $E_c = 5\dot{x}^2 + 7\dot{\theta}^2$ e $U = -3x\theta$. Encontre a expressão para a aceleração $\ddot{\theta}$.

- ☐ A. $\frac{3}{5}x\theta$
- ☒ B. $\frac{3}{14}x\theta$ ✗
- ☐ C. $\frac{3}{14}x$
- ☐ D. $\frac{3}{5}x$
- ☐ E. $\frac{3}{14}\theta$

A resposta correta é: **C**.

13

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

Um primeiro cilindro, com massa 75 g, fica em equilíbrio a uma altura de 30 cm quando é pendurado de uma mola vertical. Substituindo o primeiro cilindro por outro de massa 82 g, este fica em equilíbrio a uma altura de 26 cm. Determine o valor da constante elástica da mola.

- ☐ A. 858 mN/m
- ☒ B. 1715 mN/m ✓
- ☐ C. 175 mN/m
- ☐ D. 343 mN/m
- ☐ E. 3430 mN/m

A resposta correta é: **B**.

14

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

As equações de evolução de um sistema linear são:

$$\begin{cases} \dot{x} = 2(x - 2) - 4(x - y) \\ \dot{y} = 2(y - 1) - 3(x - y) \end{cases}$$

Qual das matrizes na lista é a matriz do sistema?

- ☐ A. $\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$
- ☐ B. $\begin{bmatrix} -1 & 4 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$
- ☒ C. $\begin{bmatrix} -2 & 4 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$ ✓
- ☐ D. $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$
- ☐ E. $\begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$

A resposta correta é: **C**.

15

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

Uma partícula desloca-se desde a posição inicial $2\hat{i} + 4\hat{j}$ até a posição final $6\hat{i} + 9\hat{j}$ (ambos vectores em unidades SI). Calcule o trabalho realizado pela força constante $9\hat{i} + 16\hat{j}$ (SI) durante esse percurso.

- ☐ A. 109 J
- ☒ B. 116 J ✓
- ☐ C. -136 J
- ☐ D. 280 J

☐ E. -66 J

A resposta correta é: **B**.

16

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

Qual dos vetores na lista é vetor próprio da matriz:

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}?$$

- ☐ A. (1,0)
- ☒ B. (1,1) ✓
- ☐ C. (0,1)
- ☐ D. (1,2)
- ☐ E. (2,1)

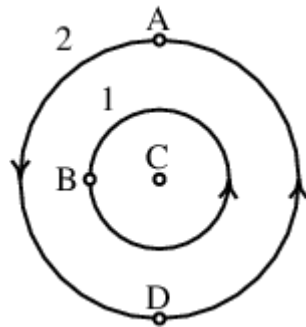
A resposta correta é: **B**.

17

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

A figura mostra o retrato de fase de um sistema dinâmico com duas variáveis de estado e 4 pontos de equilíbrio: A, B, C e D. Que tipo de curva de evolução é a circunferência número 2?



- ☒ A. Órbita heteroclínica. ✓
- ☐ B. Órbita homoclínica.
- ☐ C. Ciclo.
- ☐ D. Isoclina.
- ☐ E. Nulclina.

A resposta correta é: **A**.

18

Uma partícula desloca-se numa trajetória circular sob a ação de uma força tangencial resultante $F_t = 3 \cos(\theta)$, onde θ é o ângulo medido ao longo do círculo. Qual dos

Incorreto

pontos: -0.25 (Máx 1)

valores de θ na lista seguinte corresponde a um ponto de equilíbrio instável?

- ☒ A. π ✖
- ☐ B. 0
- ☐ C. 2π
- ☐ D. $3\pi/2$
- ☐ E. $\pi/2$

A resposta correta é: D.

19

Não respondido

pontos: 0 (Máx 1)

Calcule a matriz jacobiana do sistema dinâmico equivalente à seguinte equação diferencial:

$$\ddot{x} + 3\dot{x}x - x^2 = 0$$

no espaço de fase (x,y) .

- ☐ A. $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 2x - 3y & -3x \end{bmatrix}$
- ☐ B. $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 3y - 2x & 3x \end{bmatrix}$
- ☐ C. $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2x - 3y & -3x \end{bmatrix}$
- ☐ D. $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 2x - 3y & 3x \end{bmatrix}$
- ☐ E. $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 2x + 3y & 3x \end{bmatrix}$

A resposta correta é: A.

20

Incorreto

pontos: -0.25 (Máx 1)

Num sistema mecânico com força resultante conservativa, a energia potencial tem um único máximo local, $U=6$ J, em $s=2$ m, e um único mínimo local, $U=4$ J, em $s=3$ m. Sabendo que o sistema tem uma órbita homoclínica, qual poderá ser o valor da energia dessa órbita?

- ☐ A. 4 J
- ☐ B. 6 J
- ☒ C. 0 J ✖
- ☐ D. 3 J
- ☐ E. 2 J

A resposta correta é: **B**.

Nome de utilizador: Manuel José Pereira Curral. (Sair)
EIC0010-1415