



Física I - 2016/2017

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

Segundo teste

Aluno: Pedro Miguel Sousa Fernandes

Ponto: 2.5

Data: 2017-05-24

Avaliador: Jaime Villate

Nota: 16

1

Não respondido

pontos: 0 (Máx 1)

Um sistema dinâmico com duas variáveis de estado tem um único ponto de equilíbrio na origem e um ciclo limite. Qual poderá ser a matriz jacobiana do sistema na origem?

- ☐ A. $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$
- ☐ B. $\begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$
- ☐ C. $\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$
- ☐ D. $\begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$
- ☐ E. $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$

A resposta correta é: **E**.

2

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

As equações de evolução de dois sistemas dinâmicos são:

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{x} = 2xy - y \\ \dot{y} = 3x - y^2 \end{array} \right\} \quad \left\{ \begin{array}{l} \dot{x} = 3x - y \\ \dot{y} = 2x - 2y \end{array} \right\}$$

Qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- ☐ A. Ambos são conservativos.
- ☒ B. O 1º é conservativo e o 2º não é conservativo. ✓
- ☐ C. Nenhum dos dois é conservativo.
- ☐ D. O 1º não é conservativo e o 2º é conservativo.
- ☐ E. Nenhum dos dois é linear.

A resposta correta é: **B**.

3

Não respondido

pontos: 0 (Máx 1)

Qual das seguintes afirmações, acerca da origem no espaço de fase num sistema dinâmico de duas espécies, é correta?

- ☐ A. Pode não ser ponto de equilíbrio.
- ☐ B. É sempre ponto de equilíbrio instável.
- ☐ C. É sempre ponto de equilíbrio, de qualquer tipo.
- ☐ D. É sempre ponto de equilíbrio, do tipo sela.
- ☐ E. É sempre ponto de equilíbrio estável.

A resposta correta é: **C**.

4

Não respondido

pontos: 0 (Máx 1)

Um camião com massa total de 1400 kg sobe uma rampa, acelerando desde o repouso até uma velocidade de 10 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. 382.1 kJ
- ☐ B. -5.4 kJ
- ☐ C. -371.3 kJ
- ☐ D. 371.3 kJ
- ☐ E. 376.7 kJ

A resposta correta é: **A**.

5

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

As equações de evolução dum sistema linear, são:

$$\dot{x} = ax + y \quad \dot{y} = x + a(x + y)$$

onde a está no intervalo $a < -1$. Que tipo de ponto de equilíbrio é a origem do espaço de fase?

- ☐ A. foco repulsivo
- ☐ B. ponto de sela
- ☒ C. foco atrativo ✓
- ☐ D. nó repulsivo
- ☐ E. nó atrativo

A resposta correta é: **C**.

6

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

A força tangencial resultante sobre um corpo é $F_t = -s(s+1)(s+3)(s-1)(s-3)$. Quantos pontos de equilíbrio estável tem este sistema mecânico?

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

A resposta correta é: **C**.

7

Não respondido

pontos: 0 (Máx 1)

O momento de inércia dum cilindro de massa m , raio R e densidade constante, em relação ao seu eixo, é $m R^2 / 2$. Quando esse cilindro roda sem derrapar num plano inclinado de altura h , partindo do repouso, chega ao fim do plano com velocidade

$2\sqrt{\frac{gh}{3}}$. Um segundo cilindro, com o mesmo raio e massa mas densidade que

depende da distância ao eixo, atinge uma velocidade $\frac{1}{2}\sqrt{5gh}$ no mesmo plano inclinado, partindo do repouso e rodando sem derrapar. Qual é a expressão do momento de inércia do segundo cilindro, em relação ao seu eixo?

- ☐ A. $\frac{3}{4} m R^2$
- ☐ B. $\frac{2}{5} m R^2$
- ☐ C. $\frac{2}{3} m R^2$
- ☐ D. $\frac{3}{5} m R^2$
- ☐ E. $\frac{1}{3} m R^2$

A resposta correta é: **D**.

8

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

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

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

A resposta correta é: **D**.

9

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

Uma partícula desloca-se numa trajetória circular sob a ação duma força tangencial resultante $F_t = 3 \cos(\theta)$, onde θ é o ângulo medido ao longo do círculo. Qual dos valores de θ na lista seguinte corresponde a um ponto de equilíbrio instável?

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

A resposta correta é: **A**.

10

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

Um sistema mecânico autónomo tem um único grau de liberdade, x . Quais são as variáveis que definem o espaço de fase desse sistema?

- ☐ A. \dot{x}, \ddot{x}
- ☒ B. x, \dot{x} ✓
- ☐ C. x, \dot{x}, \ddot{x}
- ☐ D. \ddot{x}
- ☐ E. x

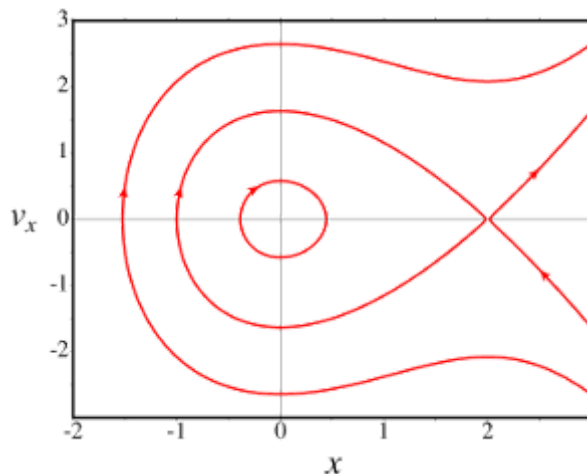
A resposta correta é: **B**.

11

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

A figura mostra o retrato de fase dum sistema conservativo com um único grau de liberdade, x . Qual das expressões na lista é a expressão correta para a aceleração a_x ?



- ☒ A. $-2x + x^2$ ✓
- ☐ B. $2x + x^2$
- ☐ C. $x - x^2$
- ☐ D. $-2x - x^2$
- ☐ E. $2x - x^2$

A resposta correta é: **A**.

12

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

Se $x \geq 0$ e $y \geq 0$, qual dos seguintes sistemas é um sistema de duas espécies presa predador?

- ☒ A. $\dot{x} = x^2 + xy \quad \dot{y} = y^2 - xy$ ✓
- ☐ B. $\dot{x} = y^2 - xy \quad \dot{y} = x^2 + xy$
- ☐ C. $\dot{x} = x^2 + xy \quad \dot{y} = y^2 + xy$
- ☐ D. $\dot{x} = xy - x^2 \quad \dot{y} = y^2 - x^2$
- ☐ E. $\dot{x} = x^2 - xy \quad \dot{y} = y^2 - xy$

A resposta correta é: **A**.

13

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

Um corpo de 4 kg desloca-se ao longo do eixo dos x . A força resultante sobre o corpo é conservativa, com energia potencial dada pela expressão $6 + \frac{1}{2}x^2$ (SI). Se o corpo passa pela origem com velocidade $9 \hat{i}$, com que energia cinética chegará ao ponto $x=7$ m?

- ☐ A. 960.5 J
- ☐ B. 282.5 J

- ☐ C. 565.0 J
- ☒ D. 113.0 J ✓
- ☐ E. 33.9 J

A resposta correta é: **D**.

14

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

A matriz dum sistema dinâmico linear é (unidades SI):

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ -4 & 1 \end{bmatrix}$$

Como é a evolução das variáveis de estado em função do tempo?

- ☒ A. Oscilam com período $\pi/2$ e amplitude crescente. ✓
- ☐ B. Oscilam com período $\pi/2$ e amplitude constante.
- ☐ C. Oscilam com período π e amplitude crescente.
- ☐ D. Oscilam com período igual a π e amplitude constante.
- ☐ E. Oscilam com período π e amplitude decrescente.

A resposta correta é: **A**.

15

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

Qual dos sistemas dinâmicos na lista é equivalente à equação diferencial

$$2\ddot{x}x^2 - 4x^2\dot{x} - 2x^3 = 0?$$

- ☐ A. $\dot{x} = y$ $\dot{y} = 2y - 2$
- ☒ B. $\dot{x} = y$ $\dot{y} = 2y + x$ ✓
- ☐ C. $\dot{x} = y$ $\dot{y} = xy - 2x^2$
- ☐ D. $\dot{x} = y$ $\dot{y} = 4xy - 2x$
- ☐ E. $\dot{x} = y$ $\dot{y} = 2y - 2x$

A resposta correta é: **B**.

16

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

Um primeiro cilindro, com massa 15 g, fica em equilíbrio a uma altura de 50 cm quando é pendurado duma mola vertical. Substituindo o primeiro cilindro por outro de massa 22 g, este fica em equilíbrio a uma altura de 42 cm. Determine o valor da constante elástica da mola.

- ☐ A. 429 mN/m

- ☒ B. 858 mN/m ✓
- ☐ C. 1715 mN/m
- ☐ D. 172 mN/m
- ☐ E. 88 mN/m

A resposta correta é: **B**.

17

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

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

- ☐ A. $\frac{7}{3}x\theta$
- ☐ B. $\frac{7}{10}x\theta$
- ☐ C. $\frac{7}{3}x$
- ☐ D. $\frac{7}{10}\theta$
- ☒ E. $\frac{7}{10}x$ ✓

A resposta correta é: **E**.

18

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

A equação diferencial:

$$\ddot{x} - x^2 - 5x - 6 = 0$$

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

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

A resposta correta é: **D**.

19

Correto

pontos: 1 (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 traço é positivo
- ☐ C. o traço é nulo.
- ☐ D. o determinante é nulo
- ☒ E. o traço é negativo ✓

A resposta correta é: **E**.

20

Correto

pontos: 1 (Máx 1)

O espaço de fase dum sistema dinâmico é o plano xy. Em coordenadas polares, as equações de evolução são $\dot{\theta} = -3$, $\dot{r} = r^3 - 2r^2 + r$. Quantos ciclos limite tem o sistema?

- ☐ A. 2
- ☐ B. 3
- ☐ C. 4
- ☒ D. 1 ✓
- ☐ E. 0

A resposta correta é: **D**.