

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA DA F.C.T.U.C.
EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E MODELAÇÃO



Teste 1 — versão B (Licenciatura em Matemática)

Duração: 30^{min} (Sem consulta)

Nome (completo): _____

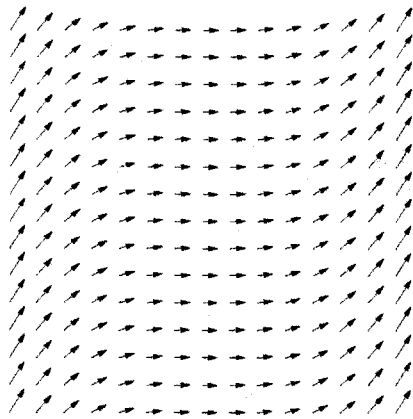
Número de estudante: _____

Assinatura do Professor: _____ Classificação: _____ valores

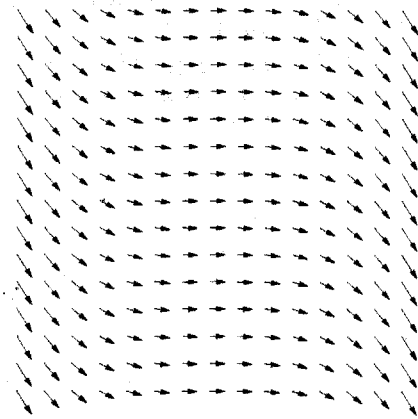
Nota: cada resposta correcta vale 0.25 *valores*; cada resposta errada desconta 0.1.

(1) Qual das figuras seguintes pode representar o campo de direcções (na região rectangular $[-2, 2] \times [-2, 2]$) da equação diferencial $y' = -t^2$?

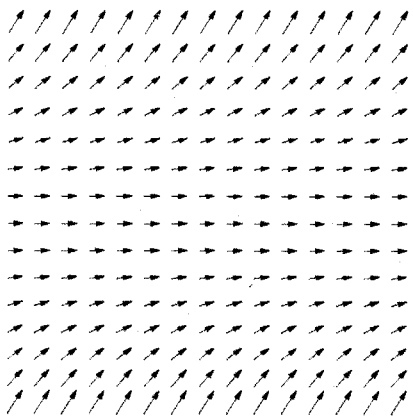
- (a) ;
- (b) ;
- (c) ;
- (d) ;
- nenhuma.



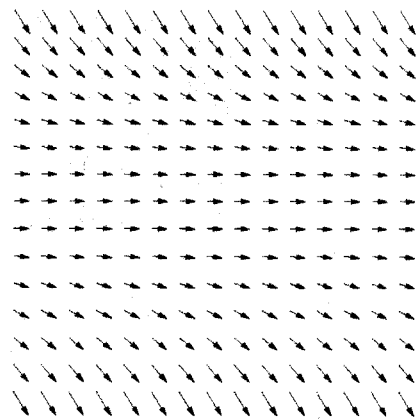
(a)



(b)



(c)



(d)

(continua no verso)

(2) Suponha-se que a taxa a que varia a população de uma dada colónia de indivíduos, devido à diferença entre nascimentos e mortes, é proporcional à população que existe em cada instante t e que existe uma taxa constante de emigração de valor absoluto C (a colónia é pouco popular). Então, a população $P(t)$ em função do tempo t satisfaz uma equação diferencial da forma

- $P' = kP + C$, com $k \in \mathbb{R}$;
- $P' = kP - C$, com $k \in \mathbb{R}$;
- $P' = kP + C$, com $k < 0$;
- $P' = kP - C$, com $k < 0$;
- nenhuma das anteriores.

(3) A solução geral da equação diferencial $y''' + 3y'' + 3y' + y = 8e^t$ é

- $y(t) = c_1e^{-t} + c_2te^{-t} + c_3t^2e^{-t}$, $c_1, c_2, c_3 \in \mathbb{R}$;
- $y(t) = 8e^t + c_1e^{-t} + c_2te^{-t} + c_3t^2e^{-t}$, $c_1, c_2, c_3 \in \mathbb{R}$;
- $y(t) = 8 + c_1e^{-t} + c_2te^{-t} + c_3t^2e^{-t}$, $c_1, c_2, c_3 \in \mathbb{R}$;
- $y(t) = e^t + c_1e^{-t} + c_2te^{-t} + c_3t^2e^{-t}$, $c_1, c_2, c_3 \in \mathbb{R}$;
- nenhuma das anteriores.

(4) Qual das seguintes equações diferenciais pode ser resolvida pelo método do polinómio anulador?

- $y'' + 2y' + y = e$;
- $y''' - ty' = e^{-t} + \sin t$;
- $y''' = 3y' + 7t^{-3}$;
- $y''' + 5y' + y = \ln t$;
- nenhuma das anteriores.

FIM

