

۱۶. جواب عمومی دستگاه  $\begin{cases} (2D-1)x_1 + (D+4)x_2 = 1 \\ Dx_1 - Dx_2 = t-1 \end{cases}$  دارای چند ثابت اختیاری است؟

- الف. دو ثابت اختیاری    ب. یک ثابت اختیاری    ج. سه ثابت اختیاری    د. ثابت اختیاری ندارد

۱۷. تبدیل لاپلاس تابع  $\int_0^t (x + e^x) dx$  کدام است؟

- الف.  $\frac{1}{s^3} + \frac{1}{s(s-1)}$     ب.  $\frac{1}{s^2} + \frac{1}{s+1}$     ج.  $\frac{1}{s^2} - \frac{1}{s-1}$     د.  $\frac{1}{s^3} - \frac{1}{s(s-1)}$

۱۸.  $F(s) = \frac{1}{s+3}$  تبدیل لاپلاس کدام تابع است؟

- الف.  $e^{-3t}$     ب.  $e^{3t}$     ج.  $\frac{1}{3}e^t$     د.  $-\frac{1}{3}e^t$

۱۹. اگر  $F(s)$  تبدیل لاپلاس  $f(t)$  باشد آنگاه حاصل  $\lim_{s \rightarrow \infty} F(s)$  کدام است؟

- الف. یک    ب. صفر    ج. وجود ندارد    د.  $\infty$

۲۰. تبدیل معکوس  $\frac{1}{s^2 - 4s + 5}$  کدام است؟

- الف.  $e^{-2t} \sin t$     ب.  $e^{2t} \cos t$     ج.  $e^{-2t} \cos t$     د.  $e^{2t} \sin t$

سوالات تشریحی

۱. یک عامل انتگرال‌ساز برای معادله دیفرانسیل  $(x^2 + y^2)dy + (xy + \frac{y^2}{x})dx = 0$  پیدا کنید.

۲. جواب خصوصی (آزمایشی) معادله دیفرانسیل  $3x \sin 3x + e^{3x} - 9y = y''$  را پیدا کنید.

۳. در ریشه‌ی معادله‌ی شاخص معادله‌ی دیفرانسیل  $4x^2 y'' - 5xy' + 2xy = 0$  را بدست آورید.

۴. تبدیل لاپلاس تابع  $f(t) = \begin{cases} t & 0 \leq t < 4 \\ 5 & 4 \leq t < 5 \\ t^2 & t \geq 5 \end{cases}$  را پیدا کنید.

۵. اگر  $U[f(t)] = \frac{1}{\sqrt{2s+3}}$  آنگاه مطلوب‌ست محاسبه  $f(t)$ .

۱. جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y' = \frac{x-y+1}{x^2-y-1}$  کدام است؟

- الف.  $(x-y)^2 + 2(x+y) = c$     ب.  $2(x-y) + (2x+y)^2 = c$     ج.  $2(x-y) + (x+y)^2 = c$     د.  $(x-y)^2 + (2x+y) = c$

۲. جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $x^2 dy - y dx = x^2 dy$  کدام است؟

- الف.  $y = cx(1-x)$     ب.  $xy = c(1-x)$     ج.  $(1-x)y = cx$     د.  $y = x(c-x)$

۳. کدامیک از توابع زیر ممکن از درجه صفر است؟

- الف.  $x + \sqrt{xy}$     ب.  $tg \frac{x}{y}$     ج.  $x^2 + xy$     د.  $x \sin \frac{x}{y}$

۴. معادله دیفرانسیل دسته منحنی  $\ln \frac{x}{y} = cy + 1$  کدام است؟

- الف.  $y + xy' \ln \frac{y}{x} = 0$     ب.  $y' + xy \ln \frac{y}{x} = 0$

- الف.  $y' + xy \ln \frac{x}{y} = 0$     ب.  $y + xy' \ln \frac{x}{y} = 0$

۵. مسیرهای قائم (متعامد) دسته منحنی  $x^2 + y^2 = a^2$  کدام است؟

- الف.  $y = \frac{c}{x}$     ب.  $y = cx^2$     ج.  $y = e^{cx}$     د.  $y = cx$

۶. اگر تابع  $g$  جوابی از معادله‌ی دیفرانسیل  $y'' + 2y' - 15y = 0$  با شرایط اولیه  $g(0) = 1$ ،  $g'(0) = 0$  باشد مقدار  $g''(0)$  کدام است؟

- الف. ۱۵    ب. ۱۳    ج. ۸    د. ۷

۷. جواب خصوصی معادله دیفرانسیل  $y'' + 3y' + 3y = xe^{-x}$  کدام است؟

- الف.  $y_p = Ax^2 e^{-x}$     ب.  $y_p = (Ax+B)x^2 e^{-x}$     ج.  $y_p = (Ax+B)x^3 e^{-x}$     د.  $y_p = (Ax+B)xe^{-x}$

۸. جواب خصوصی معادله دیفرانسیل  $y'' - 3y' + 2y = \sin(e^{-x})$  کدام است؟

- الف.  $yx \sin(e^{-x})$     ب.  $e^{2x} \cos(e^{-x})$     ج.  $-e^{2x} \cos(e^{-x})$     د.  $-e^{2x} \sin(e^{-x})$

۹. روش‌کین جواب‌های معادله‌ی دیفرانسیل  $4y'' - 8y' + 3y = 0$  کدام است؟

- الف.  $e^x$     ب.  $e^{2x}$     ج.  $e^{3x}$     د.  $-e^{3x}$

۱۰. اگر سری  $y = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  جواب معادله دیفرانسیل  $y(0) = 1$ ،  $(1+x)y' = 3y$  باشد آنگاه مقدار  $a_4$  کدام است؟

- الف. ۱    ب.  $\frac{3}{2}$     ج. ۳    د.  $\frac{5}{3}$

۱۱. نقاط  $x=0$ ،  $x=2$  برای معادله دیفرانسیل  $(x-2)x^2 y'' - y' \sin x + y = 0$  چه نقاطی هستند؟

- الف.  $x=0$  نقطه‌ی منفرد نامنظم و  $x=2$  نقطه‌ی منفرد منظم است.  
ب.  $x=0$  نقطه‌ی منفرد منظم و  $x=2$  نقطه‌ی منفرد نامنظم است.  
ج. هر دو نقطه منفرد منظم است.  
د. هر دو نقطه منفرد نامنظم است.

۱۲. جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $x^2 y'' + xy' - y = 0$  کدام است؟

- الف.  $y = c_1 x + \frac{c_2}{x^2}$     ب.  $y = c_1 + \frac{c_2}{x}$     ج.  $y = c_1 x + \frac{c_2}{x}$     د.  $y = c_1 + \frac{c_2}{x^2}$

۱۳. اگر  $y = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  جوابی به صورت سری توانی برای مسئله با مقدار اولیه  $y(0) = y'(0) = 1$ ،  $y'' + xy = 0$  باشد آنگاه ضریب  $x^2$  کدام است؟

- الف.  $-\frac{1}{6}$     ب.  $-\frac{1}{4}$     ج.  $\frac{1}{3}$     د.  $\frac{1}{2}$

۱۴. اگر  $y = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  جواب معادله‌ی  $y'' - xy' + y = 0$  باشد آنگاه

- الف.  $a_{n+2} = \frac{n-2}{(n+2)(n+1)} a_n$     ب.  $a_{n+2} = \frac{n-1}{(n+2)(n+1)} a_n$

- الف.  $a_{n+1} = \frac{n-2}{(n+2)(n+1)} a_n$     ب.  $a_{n+1} = \frac{n-1}{(n+2)(n+1)} a_n$

۱۵. تعداد جوابهای دستگاه  $\begin{cases} (D+1)x_1 + (D+1)x_2 = 0 \\ (D-1)x_1 + (D-1)x_2 = 0 \end{cases}$  کدام است؟

- الف. جواب ندارد    ب. تنها یک دسته جواب دارد    ج. دو دسته جواب دارد    د. بی نهایت جواب دارد