

نام درس: معادلات دیفرانسیل

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۱۳۱

تعداد سؤال: ۲۰ نیمی تکمیلی — تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۳

۱. کدامیک جواب معادله دیفرانسیل $y' + y = 0$ می باشد؟

الف. $y = e^x$ ب. $y = -e^x$ ج. $y = e^{-x}$ د. $y = e^x + x$

۲. $f(x) = e^{2x}$ جواب کدام معادله دیفرانسیل است.

الف. $y'' = y$ ب. $y' = y$ ج. $y'' + y' = 6y$ د. $y''' = y'' + y'$

۳. مرتبه معادله دیفرانسیل $(y'')^4 + (y')^4 - 1 = 0$ کدام است؟

الف. ۴ ب. ۲ ج. ۵ د. ۰

۴. جواب معادله $xdy + 2ydx = 0$ با شرایط اولیه $y(1) = 2$ کدام است؟

الف. $xy = 2$ ب. $x^2y = 2$ ج. $xy^2 = 4$ د. $x^3y = 2$

۵. کدامیک از توابع زیر همگن نیست؟

الف. $f(x, y) = \frac{x+y}{y-x}$ ب. $f(x, y) = e^{\frac{x}{y}} - \frac{x+5y}{x^3}$

ج. $f(x, y) = \frac{x}{y+x}$ د. $f(x, y) = \sqrt{y} \sin(\frac{x}{y})$

۶. در مورد معادله دیفرانسیل $xyy' = (2y^2 - x^2)$ کدام گزینه صحیح است؟

الف. خطی است. ب. کامل است. ج. همگن است. د. برنولی است.

۷. برای آنکه معادله $(2x+y)dx + (ax+by)dy = 0$ کامل باشد لازم است داشته باشیم:

الف. $a=1, b=0$ ب. $a=0, b=1$ ج. $a=1, b \in R$ د. $a \in R, b=2$

۸. کدام معادله کامل است؟

الف. $y' = \frac{3x^2 - 2y^2}{4xy - 1}$ ب. $x^2ydx + y^2xdy = 0$

ج. $y'' + y = 0$ د. $e^{xy}dx + xe^{xy}dy = 0$

۹. عامل انتگرال‌ساز معادله $(4xy + 3y^2 - x)dx + x(x + 2y)dy = 0$ کدام است؟

الف. $\frac{2}{x}$ ب. x^2 ج. $\frac{1}{y}$ د. $\frac{2}{y}$

۱۰. کدامیک از معادلات زیر خطی مرتبه اول است؟

الف. $(x^2 + 1)y' + y = x$ ب. $(y')^2 + y = x$ ج. $y'' = x$ د. $y' + xy^3 = 1$

۱۱. با کدام تغییر متغیر معادله دیفرانسیل $y' + 2xy = (1 - x^2)y^5$ به یک معادله خطی تبدیل میشود؟

الف. $z = y^4$ ب. $z = y^{\frac{1}{4}}$ ج. $z = y^5$ د. $z = y^{-4}$

۱۲. تغییر متغیرهای $p = \frac{dy}{dx}$ و $p = \frac{dp}{dy}$ در حل کدامیک از معادلات زیر به کار میرود؟

الف. $xy'' = y'$ ب. $y''' - y'' = x$

ج. $y'' = y' + 2y$ د. $2xy'' = (y')$

نام درس: معادلات دیفرانسیل

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۱۳۱

تعداد سؤال: ۲۰ نیمی — تکمیلی — تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۳

۱۳. جواب عمومی معادله $y'' + 2y' + y = 0$ کدام است؟

الف. $y = c_1 e^x + c_2 e^{-x}$ ب. $y = c_1 e^x + c_2 x e^x$

ج. $y = c_1 e^x + c_2 x$ د. $y = c_1 e^{-x} + c_2 x e^{-x}$

۱۴. جواب خصوصی معادله $y'' - 4y' + 4y = 3e^{2x}$ به کدام صورت است؟

الف. $y_p = Ax^2 e^{2x}$ ب. $y_p = Ax e^{2x}$

ج. $y_p = Ae^{2x}$ د. $y_p = 3Ae^{2x}$

۱۵. معادله کوشی اوایلر $f(x, y)$ را میتوان با کدام تغییر متغیر حل کرد؟

الف. $t = e^{-x}$ ب. $x = e^{-t}$ ج. $x = \ln t$ د. $t = \ln x$

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

الف. $x = 0$ منفرد نامنظم و $x = 2$ منفرد منظم ب. $x = 0$ منفرد منظم و $x = 2$ منفرد نامنظم

ج. هر دو منفرد منظم هستند. د. هر دو منفرد نامنظم هستند.

۱۷. بازه همگرایی سری $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} (x-1)^n$ کدام است؟

الف. $(0, 3)$ ب. $[0, 2]$ ج. $[0, 3]$ د. $(0, 2]$

۱۸. تبدیل لاپلاس $f(t) = te^{4t}$ کدام است؟

الف. $\frac{1}{(s-4)^2}$ ب. $\frac{4}{(s-2)^2}$

ج. $-\frac{1}{(s-4)^2}$ د. $\frac{s^2}{(s-4)^2}$

۱۹. تبدیل لاپلاس تابع $x \sinh x$ عبارتست از:

الف. $\frac{1}{s^2 - 1}$ ب. $\frac{2s}{(s^2 - 1)^2}$

ج. $\frac{6s^2 + 2}{(s^2 - 1)^3}$ د. $-\frac{2s}{(s^2 - 1)^3}$

۲۰. $L^{-1} \left[\frac{1}{s^2 - 3s} \right]$ برابر کدام است؟

الف. $\frac{1}{3}(e^{3t} - 1)$ ب. $\frac{1}{2}e^{3t} - 3$

ج. $\frac{1}{4}(e^{3t} + 1)$ د. $\frac{1}{5}e^{3t} + \frac{9}{5}$

نام درس: معادلات دیفرانسیل

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۱۳۱

تعداد سؤال: نسی ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۵
 زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه
 تعداد کل صفحات: ۳

سوالات تشریحی

۱. معادله دیفرانسیل $y' = \frac{2 + ye^{xy}}{2y - xe^{xy}}$ را حل کنید.

۲. جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y'' + y = \cot gx$ را بدست آورید.

۳. معادله دیفرانسیل $y'' - xy' - y = 0$ را بوسیله سریها حل کنید.

۴. دستگاه مرتبه اول
$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = 2x_1t - x_1 \\ \frac{dx_2}{dt} = 2x_2t + x_1 \end{cases}$$
 را حل کنید.

۵. با استفاده از تبدیل لاپلاس مسأله با مقدار اولیه زیر را حل کنید.

$$\begin{aligned} x''(t) - 4x'(t) + 4x(t) &= 4e^{2t} \\ x(0) &= -1, x'(0) = -4 \end{aligned}$$