

نام درس: معادلات دیفرانسیل

رشته تحصیلی و کد درس: شیمی (محض و کاربردی) ۱۱۱۱۰۲۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

امام علی^(ع): برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱. جواب معادله $y' = \frac{3}{x^2}$ کدام است؟

- الف. ۳ ب. $-\frac{3}{x}$ ج. $3 \ln x$ د. $3x$

۲. کدام گزینه جواب معادله $y' + y = 0$ است؟

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

۳. مرتبه معادله دیفرانسیل $8 \frac{d^3 y}{dx^3} + \left(\frac{dy}{dx}\right)^4 + y^2 - 8x^5 = 0$ کدام است؟

- الف. ۲ ب. ۳ ج. ۴ د. ۷

۴. جواب عمومی معادله دیفرانسیل $(1+y)dx + (1-x)dy = 0$ کدام است؟

- الف. $\frac{y+1}{x+1} = c$ ب. $\frac{y+1}{1-x} = c$ ج. $(y+1)(x-1) = c$ د. $(y+1)(1-x) = c$

۵. کدامیک از توابع زیر همگن است؟

- الف. $f(x, y) = x^2 + y^2 + \ln \frac{x}{y}$ ب. $f(x, y) = \sqrt{x} \sin\left(\frac{x}{y}\right)$ ج. $f(x, y) = \frac{x^2}{x - y^2}$ د. $f(x, y) = xy + 1$

۶. جواب معادله $ydx + (x + y^2)dy = 0$ برابر است با:

- الف. $xy + \frac{1}{3}y^3 = c$ ب. $xy + \frac{1}{2}y^2 = c$ ج. $x + \frac{1}{3}y^3 = c$ د. $xy - \frac{1}{3}y^3 = c$

نام درس: معادلات دیفرانسیل
 رشته تحصیلی و کد درس: شیمی (محض و کاربردی) ۱۱۱۱۰۲۶
 زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: __
 مجاز است.

۷. معادله دیفرانسیل $N(x, y)dx = M(x, y)dy$ کامل است هر گاه:

الف. $-\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial y}$
 ب. $\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial y}$
 ج. $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$
 د. $-\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$

۸. معادله دیفرانسیل $ydx + (x^p y - x)dy = 0$ دارای کدام عامل انتگرال‌ساز است؟

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

۹. عامل انتگرال‌ساز معادله خطی مرتبه اول $y' + p(x)y = q(x)$ کدام است؟

الف. $\int p(x)dx$
 ب. $\int q(x)dx$
 ج. $\int p(x)/q(x)dx$
 د. $\int (p(x))^{-1} q(x)dx$

۱۰. کدامیک از معادلات دیفرانسیل مرتبه اول زیر خطی نمی باشد؟

الف. $xy' + x^p y = 3$
 ب. $y' = (y + 1) \tan x$
 ج. $ydx + (x - 3)dy = 0$
 د. $yy' + 3xy = 2$

۱۱. کدامیک از تبدیلات زیر معادله $y' + p(x)y = q(x)y^r$ را به یک معادله خطی مرتبه اول تبدیل می کند؟

الف. $z = y^3$
 ب. $z = y^r$
 ج. $z = y^{-3}$
 د. معادله فوق نمی تواند خطی شود.

۱۲. با روش کاهش مرتبه کدامیک از معادلات زیر را می توان حل کرد؟

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



نام درس: معادلات دیفرانسیل

رشته تحصیلی و کد درس: شیمی (محض و کاربردی) ۱۱۱۱۰۲۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ●

مجاز است.

استفاده از: __

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۳. جواب عمومی معادله $y'' + 4y = 0$ کدام است؟

ب. $y = c_1 \sin 2x + c_2 \cos 2x$

الف. $y = c_1 e^{2x} + c_2 e^{-2x}$

د. $y = c_1 x \sin 2x + c_2 x \cos 2x$

ج. $y = c_1 e^{2x} \sin 2x + c_2 e^{2x} \cos 2x$

۱۴. جواب خصوصی معادله $y'' - 9y = \sin 4x$ به کدام صورت است؟

ب. $y_p = -\frac{1}{25} \sin 4x$

الف. $y_p = -\frac{1}{25} \cos 4x$

د. $y_p = \frac{x}{25} \sin 4x$

ج. $y_p = 15x \sin 4x$

۱۵. کدامیک از معادلات زیر کوشی - اوایلر است؟

ب. $x^2 y'' + y' = 0$

الف. $x^2 y'' + y = 0$

د. $x^2 y'' + xy - y' = 0$

ج. $2x^2 y'' - 3xy = 0$

۱۶. نقاط منفرد منظم معادله $(x-1)y'' + \frac{1}{x}y' - 2y = 0$ کدامند؟

د. ۱، ۲ -

ج. ۱، ۰ -

ب. ۱، ۰ -

الف. ۱، ۰

۱۷. جواب عمومی دستگاه $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x \\ \frac{dy}{dt} = 2y \end{cases}$ کدام است؟

ب. $\begin{cases} x = c_1 e^{2t} \\ y = c_2 e^{2t} \end{cases}$

الف. $\begin{cases} x = c_1 e^{-2t} \\ y = c_2 e^{-2t} \end{cases}$

د. $\begin{cases} x = c_1 e^{-2t} \\ y = c_2 e^{2t} \end{cases}$

ج. $\begin{cases} x = e^{2t+c_1} \\ y = -e^{2t+c_1} \end{cases}$

نام درس: معادلات دیفرانسیل

رشته تحصیلی و کد درس: شیمی (محض و کاربردی) ۱۱۱۱۰۲۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ●

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: __

مجاز است.

۱۸. $L[t \sin at]$ کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

الف. $\frac{pas}{a^2 + s^2}$ ب. $\frac{pas}{(a^2 + s^2)^2}$ ج. $\frac{as}{a^2 + s^2}$ د. $\frac{-pas}{(a^2 + s^2)^2}$

۱۹. تبدیل وارون تابع $\frac{ps}{s^2 + 4}$ کدام است؟

الف. $\frac{1}{2} \cos 2t$ ب. $2 \cos 2t$ ج. $\frac{1}{2} \sin 2t$ د. $2 \sin 2t$

۲۰. تبدیل وارون تابع $\frac{1}{s^2 + 2s + 5}$ عبارتست از:

الف. $\frac{1}{2} e^{-t} \sin 2t$ ب. $\frac{1}{2} \sin 2t$ ج. $\frac{1}{2} e^{-t} \cos 2t$ د. $\frac{1}{2} e^{-t}$

سؤالات تشریحی (بارم هر سوال ۲ نمره)

۱. جواب خصوصی معادله دیفرانسیل کامل با مقدار اولیه زیر را بدست آورید.

$$(y + y \cos xy) + (x + x \cos xy) y' = 0 \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$$

۲. معادله دیفرانسیل $y'' + 4y = \sec(2x)$ را حل کنید.

۳. جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y'' - xy' + y = 0$ را بصورت سری توانی x ($x_0 = 0$) پیدا کنید.



نام درس: معادلات دیفرانسیل

رشته تحصیلی و کد درس: شیمی (محض و کاربردی) ۱۱۱۱۰۲۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ●

مجاز است.

استفاده از: __

کد سری سؤال: یک (۱)

۴. جواب عمومی دستگاه معادلات دیفرانسیل

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x - 2y \\ \frac{dy}{dt} = 4x + 5y \end{cases} \quad \text{را معین کنید.}$$

۵. مسأله با مقدار اولیه داده شده را با استفاده از تبدیلات لاپلاس حل کنید.

$$x''(t) + 2x'(t) + x(t) = t$$

$$x(0) = -3, x'(0) = -1$$