



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: معادلات دیفرانسیل

رشته تحصیلی/کد درس: (فیزیک اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۰۲۰ - ، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (کاربردی شیمی گرایش محض ۱۱۱۰۲۶ - ، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ، مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی رباتیک، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی متالورژی و مواد - متالورژی صنعتی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۱۱۴۰۹ - ، ژئوفیزیک-شاخه زلزله شناسی ۱۱۲۴۰۲۴ - ، مهندسی آب و خاک، مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون ۱۴۱۱۹۳

۱- کدامیک از معادلات زیر همگن نیست؟

$$xy' = y + 2x e^{\frac{-y}{x}} \quad ۱. \quad x^2 y' - 3xy - 2y^2 = 0 \quad ۲.$$

$$x \sin \frac{y}{x} y' = y \sin \frac{y}{x} + x \quad ۳. \quad (3x + 6y + 1)dy = (x - y + 1)dx \quad ۴.$$

۲- معادله دیفرانسیل  $N(x, y)dx = M(x, y)dy$  کامل ست اگر:

$$\frac{\partial M}{\partial y} = -\frac{\partial N}{\partial x} \quad ۱. \quad \frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x} \quad ۲. \quad \frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial y} \quad ۳. \quad \frac{\partial M}{\partial y} = -\frac{\partial N}{\partial x} \quad ۴.$$

۳- عامل انتگرال ساز معادله دیفرانسیل  $yx' = (x^2 + x)dy$  کدام است؟

$$\frac{1}{x^2} \quad ۱. \quad \frac{1}{y^2} \quad ۲. \quad -y^2 \quad ۳. \quad -x^2 \quad ۴.$$

۴- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $xy' - 3y = x^4$  کدام است؟

$$y = x^2(x + c) \quad ۱. \quad y = x^{-2}(x^2 + c) \quad ۲. \quad y = x^3(x^2 + c) \quad ۴. \quad y = x^{-3}(x + c) \quad ۳.$$

۵- معادله دیفرانسیل  $y' = x^2 + \frac{2}{x}y - \frac{1}{x}y^2$  کدام است؟

$$۱. \text{ جدانشدنی} \quad ۲. \text{ برنولی} \quad ۳. \text{ کلرو} \quad ۴. \text{ ریکاتی}$$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: معادلات دیفرانسیل

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۰۲۰ - ، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض (۱۱۱۰۲۶ - ، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ، مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی رباتیک، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی متالورژی و مواد - متالورژی صنعتی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا (۱۱۱۴۰۹ - ، ژئوفیزیک-شاخه زلزله شناسی (۱۱۲۴۰۲۴ - ، مهندسی آب و خاک، مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون (۱۴۱۱۱۹۳

۶- معادله دیفرانسیل مرتبه دوم  $f(y, y', y'') = 0$  با کدامیک از تغییر متغیرها قابل حل است؟

$$y' = p, \quad y'' = p \frac{dp}{dy} \quad .2$$

$$y' = p, \quad y'' = \frac{dp}{dx} \quad .1$$

$$y' = p, \quad y'' = p \frac{dp}{dx} \quad .4$$

$$y' = p, \quad y'' = p \frac{dy}{dx} \quad .3$$

۷- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y'' + 5y = -4 \frac{dy}{dx}$  کدام است؟

$$y = e^x (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x) \quad .2$$

$$y = e^{2x} (C_1 \cos x + C_2 \sin x) \quad .1$$

$$y = e^{-2x} (C_1 \cos x + C_2 \sin x) \quad .4$$

$$y = e^{-x} (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x) \quad .3$$

۸- معادله دیفرانسیل  $x^2 y'' - 4xy' + 6y = 0$  با کدام تغییر متغیر حل می شود؟

$$x = t e^t \quad .4$$

$$x = e^t \quad .3$$

$$t = \ln x \quad .2$$

$$x = \ln t \quad .1$$

۹- بدون در نظر گرفتن ثابت های A و B جواب خاص معادله  $y'' + y = 3 \sin x$  کدام است؟

$$x(A \sin x + B \cos x) \quad .2$$

$$x^2 (A \sin x + B \cos x) \quad .1$$

$$A \sin 3x + B \cos 3x \quad .4$$

$$A \sin x + B \cos x \quad .3$$



## عنوان درس: معادلات دیفرانسیل

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۱۰۲۰ - ، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض (۱۱۱۱۰۲۶ - ، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ، مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی رباتیک، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی متالورژی و مواد - متالورژی صنعتی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۱۱۱۴۰۹ - ، ژئوفیزیک-شاخه زلزله شناسی ۱۱۲۴۰۲۴ - ، مهندسی آب و خاک، مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون ۱۴۱۱۱۹۳

۱۰- معادلات مسیر های قائم دسته منحنی های  $y'' = c$  کدام است؟

۴.  $xy' = a$

۳.  $x'y' = a$

۲.  $y'' - 2x' = a$

۱.  $x'' - 2y' = a$

۱۱- کدام گزینه در مورد معادله دیفرانسیل  $y'' + (x+2)y' = 0$  صحیح است؟

۱.  $x = \frac{-1}{2}$  نقطه منفرد منظم و  $x = 2$  نقطه منفرد نا منظم

۲.  $x = \frac{1}{2}$  و  $x = 2$  هر دو نقطه منفرد نا منظم

۳.  $x = \frac{1}{2}$  و  $x = 2$  هر دو نقطه منفرد منظم

۴.  $x = \frac{-1}{2}$  نقطه منفرد نامنظم و  $x = 2$  نقطه منفرد منظم

۱۲- توان شاخص معادله دیفرانسیل  $y'' + x(2x+1)y' - y = 0$  کدام است؟

۴.  $s = -\frac{1}{2}$  و  $s = 1$

۳.  $s = \frac{1}{2}$  و  $s = 1$

۲.  $s = -\frac{1}{2}$  و  $s = -1$

۱.  $s = \frac{1}{2}$  و  $s = -1$

۱۳- شعاع همگرایی سری توان  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n (x-1)^n}{n!}$  کدام است؟

۴.  $+\infty$

۳.  $\frac{1}{2}$

۲. صفر

۱. ۱



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: معادلات دیفرانسیل

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۱۰۲۰ - ، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض (۱۱۱۱۰۲۶ - ، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ، مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی رباتیک، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی متالورژی و مواد - متالورژی صنعتی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۱۱۱۴۰۹ - ، ژئوفیزیک-شاخه زلزله شناسی ۱۱۲۴۰۲۴ - ، مهندسی آب و خاک، مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون ۱۴۱۱۱۹۳

۱۴- رونسکینی توابع  $f(x) = \sin x$  و  $g(x) = \cos x$  کدام است؟

۱. ۱. ۲. -۱ ۳. صفر ۴.  $\sin x \cdot \cos x$

۱۵- معادله دیفرانسیل  $y' = (y + 4x - 1)$  با کدام تغییر متغیر به یک معادله دیفرانسیل جدا شدنی تبدیل می شود.

۱.  $z = y + 4x$  ۲.  $y = z + 4x + 1$  ۳.  $z = 4x + 1$  ۴.  $z = y + 4x - 1$

۱۶- جواب عمومی دستگاه  $\begin{cases} (D+4)x + Dy = 1 \\ (D-2)x + Dy = t \end{cases}$  دارای چند پارامتر است؟

۱. ۱ ۲. ۳ ۳. ۲ ۴. ۴

۱۷- تبدیل لاپلاس تابع  $f(x) = x^{\frac{-1}{2}}$  کدام است؟

۱.  $\sqrt{\frac{\pi}{s}}$  ۲.  $\sqrt{\frac{s}{\pi}}$  ۳.  $\frac{\sqrt{\pi}}{s}$  ۴.  $\frac{\sqrt{s}}{\pi}$

۱۸- تبدیل لاپلاس تابع  $f(x) = e^{-2x} \sin(3x)$  کدام است؟

۱.  $\frac{-2}{(s-3)^2 + 4}$  ۲.  $\frac{3}{(s+2)^2 + 9}$  ۳.  $\frac{-2}{(s-2)^2 + 9}$  ۴.  $\frac{-3}{(s+3)^2 + 4}$

۱۹- تبدیل معکوس  $F(s) = \frac{s}{(s-1)(s+1)}$  کدام است؟

۱.  $\frac{1}{2}(e^x + e^{-x})$  ۲.  $\frac{1}{2}(e^x - e^{-x})$  ۳.  $e^{2x} - e^{-2x}$  ۴.  $e^x + e^{-x}$



## عنوان درس: معادلات دیفرانسیل

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۱۰۲۰ - ، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض (۱۱۱۱۰۲۶ - ، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ، مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی رباتیک، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی متالورژی و مواد - متالورژی صنعتی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا (۱۱۱۱۴۰۹ - ، ژئوفیزیک-شاخه زلزله شناسی (۱۱۲۴۰۲۴ - ، مهندسی آب و خاک، مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون (۱۴۱۱۱۹۳

$$۲۰- \text{مقدار } \left(-\frac{3}{2}\right)! \text{ کدام است؟}$$

$$۰۴ \cdot 2\sqrt{\pi}$$

$$۰۳ \cdot \sqrt{\pi}$$

$$۰۲ \cdot \frac{1}{2}\sqrt{\pi}$$

$$۰۱ \cdot 2\sqrt{\pi}$$

## سوالات تشریحی

۱۰۴۰ نمره

۱- معادله دیفرانسیل زیر را حل کنید.

$$\text{الف) } e^{x+y} dx + e^{2x-2y} dy = 0$$

$$\text{ب) } (1+y^2)dx = xdy$$

۱۰۴۰ نمره

۲- جواب عمومی معادله دیفرانسیل زیر را بدست آورید.

$$y' + \frac{1}{x}y = x^2 y^4$$

۱۰۴۰ نمره

۳- جواب عمومی معادله دیفرانسیل زیر را بدست آورید.

$$x^2 y'' - 4xy' + 6y = \ln x$$

۱۰۴۰ نمره

۴- دستگاه زیر را به روش عملگر (حذف گوس) حل کنید.

$$\begin{cases} 2\frac{dx}{dt} - x + \frac{dy}{dt} + 4y = 1 \\ \frac{dx}{dt} - \frac{dy}{dt} = t - 1 \end{cases}$$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: معادلات دیفرانسیل

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۱۰۲۰ - ، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض (۱۱۱۱۰۲۶ - ، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ، مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی رباتیک، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی متالورژی و مواد - متالورژی صنعتی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۱۱۱۴۰۹ - ، ژئوفیزیک-شاخه زلزله شناسی ۱۱۲۴۰۲۴ - ، مهندسی آب و خاک، مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون ۱۴۱۱۱۹۳

۱۰۴۰ نمره

۵- جواب معادله دیفرانسیل زیر را با شرایط داده شده بدست آورید.

$$y'' + 4y = 4x$$

$$y(0) = 1$$

$$y'(0) = 5$$