

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: ریاضی فیزیک ۲
رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک (۱۱۱۳۰۱۲)

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی (ر): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. حاصل عبارت $\sinh(ix)$ کدام است؟

الف. $i \sin(ix)$ ب. $\cos x$ ج. $i \sin x$ د. $i \cos(ix)$

۲. اگر Z یک عدد مختلط باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

الف. $|Z|^2 \leq 2(\operatorname{Re} Z)(\operatorname{Im} Z)$ ب. $|Z| \leq 2(\operatorname{Re} Z)(\operatorname{Im} Z)$

ج. $|Z| \geq 2(\operatorname{Re} Z)(\operatorname{Im} Z)$ د. $|Z|^2 \geq 2(\operatorname{Re} Z)(\operatorname{Im} Z)$

۳. شکل مثلثاتی عدد مختلط $z = 1 + i$ کدام است؟

الف. $\sqrt{2} e^{i\frac{\pi}{4}}$ ب. $\sqrt{2} e^{i\frac{7\pi}{4}}$ ج. $e^{i\frac{\pi}{4}}$ د. $e^{i\frac{7\pi}{4}}$

۴. فرض کنید تابع مختلط $f(z)$ در داخل و بر روی مسیر بسته ساده C تحلیلی باشد. اگر نقطه غیر تحلیلی z_0 بر روی

مسیر بسته C واقع باشد، حاصل انتگرال $\oint_C \frac{f(z)}{z - z_0} dz$ کدام است؟

الف. $2\pi i f(z_0)$ ب. $\pi i f(z_0)$ ج. $\pi i \frac{d^n f(z)}{dz^n} \Big|_{z_0}$ د. صفر

۵. مانده تابع $f(z) = \frac{z}{1 - \cos z}$ در نقطه $z = 0$ کدام است؟

الف. $2k\pi$ ب. ۱ ج. ۲ د. صفر

۶. یک معادله دیفرانسیل معین بصورت $f(x)dx + g(x)h(y)dy = 0$ می‌باشد، که در آن هیچکدام

از توابع $f(x), g(x), h(y)$ متحد با صفر نمی‌باشند. شرط لازم و کافی برای کامل بودن این معادله دیفرانسیل کدام است؟

الف. $g(x) = 0$ ب. $g(x) = \text{const}$ ج. $g(x) = x$ د. $g(x) = e^x$



۷. کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

الف. معادله دیفرانسیل لاگر در $x = -1, x = 1, x = \infty$ تکینگی های منظمی دارد.

ب. معادله دیفرانسیل لژاندر در $x = 0, x = 1, x = \infty$ تکینگی های منظمی دارد.

ج. معادله دیفرانسیل لژاندر در $x = 0$ یک تکینگی منظم و در $x = \infty$ یک تکینگی نامنظم دارد.

د. معادله دیفرانسیل لاگر در $x = 0$ یک تکینگی منظم و در $x = \infty$ یک تکینگی نامنظم دارد.

۸. یکی از جوابهای معادله چبیشف $(1-x^2)y'' - xy' + n^2y = 0$ به ازای $n = 0$ کدام است؟

الف. $\sin x$ ب. x ج. 1 د. $-(1-x^2)^{\frac{1}{2}}$

۹. جوابهای معادله پخش یک بعدی عبارت از $\phi_1 = e^x, \phi_2 = e^{-x}, \phi_3 = \cosh x$ می باشند. رونسکین مربوطه کدام است؟

الف. صفر ب. -2 ج. 2 د. $e^x + e^{-x} - 2 \cosh x$

۱۰. کدامیک از عبارات زیر، نمایش تابع دلتای دیراک می باشد؟

الف. $\delta_n(x) = \frac{n}{\sqrt{\pi}} e^{-nx}$ ب. $\delta_n(x) = \frac{n}{\pi} \frac{1}{1+nx}$

ج. $\delta_n(x) = \frac{1}{2\pi} \frac{\sin\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)x\right]}{\sin\left(\frac{x}{2}\right)}$ د. $\delta_n(x) = \frac{\sin nx}{x}$

۱۱. تابع وزن معادله دیفرانسیل لاگر وابسته که آن را به شکل خود الحاقی در می آورد، کدام است؟

الف. e^{-x} ب. $x^k e^{-x}$ ج. e^{-x^2} د. 1

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: ریاضی فیزیک ۲
رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک (۱۱۱۳۰۱۲)

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۲. حاصل انتگرال $\int_{-1}^1 [p_2(x)]^2 dx$ کدام است؟

- الف. $\frac{2}{5}$ ب. $\frac{1}{5}$ ج. $\sqrt{\frac{5}{2}}$ د. صفر

۱۳. عملگر L هرمیتی است. کدام گزینه در مورد این عملگر صحیح نیست؟

الف. ویژه مقدارهای عملگر L حقیقی اند.

ب. ویژه توابع عملگر L متعامدند.

ج. مقدار چشمداشتی عملگر L^2 همواره مثبت است.

د. ویژه توابع عملگر L همواره یک مجموعه کامل را تشکیل می دهند.

۱۴. حاصل انتگرال $\int_{-\infty}^{+\infty} \delta'(x) f(x) dx$ با فرض پیوسته بودن $f'(x)$ در $x = 0$ کدام است؟ $\delta(x)$ تابع دلتای دیراک می باشد.

- الف. $-\delta(x)$ ب. $-f'(0)$ ج. $f(0)$ د. $f'(0)$

۱۵. حاصل انتگرال $\int_0^{2\pi} \cos 3x \sin 5x dx$ کدام است؟

- الف. $\frac{1}{\pi}$ ب. π ج. 2π د. صفر

۱۶. مجموع سری مثلثاتی $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin(2n+1)x}{2n+1}$ به ازای مقادیر $0 < x < \pi$ کدام است؟

- الف. $-\frac{\pi}{4}$ ب. $\frac{x}{2}$ ج. $\frac{\pi}{4}$ د. $-\frac{x}{2}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور
خبرگزاری دانشجویان
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: ریاضی فیزیک ۲
رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک (۱۱۱۳۰۱۲)

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۷. حاصل تابع زتای ریمان $\zeta(2) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ کدام است؟

- الف. $\frac{\pi^2}{6}$ ب. $\frac{\pi^2}{3}$ ج. π^2 د. $(-1)^n \frac{\pi^2}{n^2}$

۱۸. کدامیک از معادلات زیر بیانگر معادله اوایلر نیست؟

- الف. $\frac{\partial f}{\partial y} - \frac{d}{dx} \frac{\partial f}{\partial y_x} = 0$ ب. $\frac{\partial f}{\partial x} - \frac{d}{dx} (f - y_x \frac{\partial f}{\partial y_x}) = 0$
ج. $f - y_x \frac{\partial f}{\partial y_x} = const$ د. $\frac{\partial f}{\partial x} - \frac{d}{dx} (y_x \frac{\partial f}{\partial y_x}) = 0$

۱۹. یک کابل نرم به طول L به دو نقطه ثابت آویزان شده است. معادله منحنی که انرژی پتانسیل گرانشی کل کابل را مینیمم می‌کند، کدام است؟

- الف. $y = \cosh x$ ب. $y = \sinh x$ ج. $y = \tanh x$ د. $y = \cos x$

۲۰. برای یک استوانه قائم دوار با حجم ثابت، نسبت شعاع R به ارتفاع H چقدر باشد تا مساحت کل سطح آن مینیمم شود؟

- الف. ۱ ب. $\frac{1}{2}$ ج. $\frac{1}{4}$ د. $\frac{1}{8}$

سوالات تشریحی

* بارم هر سؤال ۱/۷۵ نمره می باشد.

۱. با استفاده از حساب مانده‌ها نشان دهید:

$$\int_0^{\infty} \frac{dx}{(x^2 + a^2)^2} = \frac{\pi}{4a^3}, \quad a > 0$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: ریاضی فیزیک ۲
رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک (۱۱۱۳۰۱۲)

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۲. نشان دهید که معادله دیفرانسیل لاگر $xy'' + (1-x)y' + \alpha y = 0$ را می‌توان با ضرب کردن در تابع وزن $w(x) = e^{-x}$ بصورت خود الحاقی درآورد.

۳. یک موج دندانانه ازهای با تابع زیر بیان می‌شود:

$$f(x) = x, \quad -\pi < x < \pi$$

با استفاده از بسط سری فوریه، نشان دهید:

$$f(x) = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} \sin nx$$

۴. ذره‌ای به جرم m درون یک جعبه سه بعدی به شکل متوازی السطوح قائم با یال‌های a, b, c و پتانسیل‌های بینهایت مفروض است. انرژی حالت پایه این ذره از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$E = \frac{h^2}{8m} \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} \right)$$

با قید ثابت بودن حجم جعبه، یعنی $V(a, b, c) = abc = k$ ، شکل جعبه را چنان تعیین کنید تا انرژی E مینیمم شود.