



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: ریاضی مهندسی، ریاضیات مهندسی

رشته تحصیلی/کد درس: ۱۱۱۱۰۹۵-۱۱۱۱۴۱۱-۱۱۱۱۰۹۵

۱- کدامیک از گزاره های زیر درست است ؟

۱. اعداد مختلط زیر مجموعه اعداد حقیقی اند.
۲. اعداد حقیقی زیر مجموعه اعداد مختلط اند.
۳. حاصلضرب دو عدد مختلط همیشه عدد مختلط می شود.
۴. مجموع دو عدد مختلط هیچگاه یک عدد حقیقی نمی شود

۲- معادله  $z^4 + 81 = 0$  دارای:

۱. چهار ریشه حقیقی دارد
۲. یک ریشه حقیقی دارد
۳. دو ریشه حقیقی دارد.
۴. ریشه حقیقی ندارد.

۳- کدام گزاره درست نیست؟

۱. جمع دو تابع تام تابعی تام است.
۲. از تقسیم دو تابع تام تابعی تام حاصل می شود.
۳. از ضرب دو تابع تام تابعی تام بدست می آید.
۴. از تفاضل دو تابع تام تابعی تام خواهیم داشت.

۴- تابع  $f(z) = \bar{z}$

۱. فقط در  $z = 0$  پیوسته نیست.
۲. در بخشی از صفحه مختلط پیوسته نیست.
۳. در تمام صفحه مختلط پیوسته است.
۴. فقط در  $z = 0$  پیوسته است.

۵- کدام گزاره زیر درست است ؟

۱. اگر  $c$  عددی صحیح باشد  $z^c$  یک تابع تک مقداری است.
۲. اگر  $c$  عددی صحیح باشد  $z^c$  یک تابع چند مقداری است.
۳.  $z=1$  یک شاخه از  $z^c$  وقتی  $c$  عددی صحیح است .
۴.  $z^c$  یک تابع چند مقداری است.

۶- دوره تناوب تابع  $\coth z$  کدام است؟

۱.  $2\pi i$
۲.  $\pi$
۳.  $\pi i$
۴. این تابع متناوب نیست.



۷- عکس قضیه کوشی - گورسا کدام است؟

۱. قضیه مورآ ۲. قضیه گوس ۳. قضیه لیوویل ۴. قضیه گرین

۸-  $\int_0^{2\pi} \cos^2\left(\frac{\pi}{6} + 2e^{i\theta}\right) d\theta$  طبق قضیه مقدار میانگین گاوس حاصل کدام است؟

۱. صفر ۲.  $2\pi$  ۳.  $\frac{3\pi}{2}$  ۴.  $\frac{\pi}{2}$

۹- مانده  $\text{CSC}^2 z$  در  $z=0$  برابر است با:

۱.  $\pi$  ۲. ۱ ۳.  $\pi i$  ۴. صفر

۱۰- تابع  $e^z$  در  $z=0$  دارای نقطه تکین

۱. ساده است. ۲. برداشتنی است. ۳. اساسی است. ۴. دو گانه است.

۱۱- تبدیل دوخطی که نقاط ۱،  $\infty$  و ۰ را به ترتیب به نقاط  $\infty$ ، ۱ و -۱ تصویر می کند کدام است؟

۱.  $w = \frac{z-2}{z-1}$  ۲.  $w = \frac{z+1}{z-1}$  ۳.  $w = \frac{z}{z-1}$  ۴.  $w = \frac{z}{z+1}$

۱۲- حاصل انتگرال حقیقی  $\int_0^\infty \frac{\cos ax}{x^2+1} dx$  کدام است؟

۱.  $\frac{\pi}{e^a}$  ۲.  $\pi e^a$  ۳.  $\frac{\pi}{a}$  ۴.  $\frac{2\pi i}{a}$

۱۳- اگر f و g دارای دوره تناوب T باشند آنگاه دوره تناوب af+bg برابر است:

۱.  $2T$  ۲.  $(a+b)T$  ۳.  $T$  ۴.  $abT$

۱۴- سری فوریه تابع  $f(x) = \begin{cases} -k & -\pi < x < 0 \\ k & 0 < x < \pi \end{cases}$

در فاصله  $(-\pi, \pi)$  با دوره تناوب  $2\pi$  در نقطه  $x=0$  به چه مقداری

همگراست؟

۱. ۰ ۲. k ۳. -k ۴. تعریف نشده است.



۱۵- حاصل  $\int_0^{\infty} \frac{\sin x}{x} dx$  برابر است با:

۱.  $\frac{\pi}{2}$  ۲.  $\frac{\pi}{3}$  ۳.  $\frac{\pi}{4}$  ۴.  $\pi$

۱۶- تبدیل فوریه کسینوسی تابع نمایی  $e^{-x}$  عبارت است از:

۱.  $\frac{\pi}{1+a^2}$  ۲.  $\sqrt{\frac{\pi a}{2}}$  ۳.  $\sqrt{\frac{a^2+1}{2\pi}}$  ۴.  $\frac{\sqrt{\frac{\pi}{2}}}{a^2+1}$

۱۷- کدام گزاره درست است؟ انتگرال فوریه را وقتی بجای سری فوریه بکار می بریم که:

۱. زمان یا فاصله تناوب بی نهایت شود.  
۲. تابع  $f(x)$  مطلقاً انتگرال پذیر باشد.  
۳. تابع  $f(x)$  تابع خطای مکمل باشد.  
۴. تابع  $f(x)$  در  $(-l, l)$  بی نهایت شود.

۱۸- روش دالامبر برای حل کدام یک از معادلات زیر بکار می رود؟

۱. معادله موج یک بعدی ۲. معادله پخش گرمایی ۳. معادله لاپلاس ۴. معادله تیر مرتعش

۱۹- معادله  $u_{tt} = 4u_{xx}$  یک معادله:

۱. هذلولیگون است. ۲. سهمی وار است. ۳. بیضی وار است. ۴. غیر خطی است.

۲۰- معادله  $u_{xx} + 2u_{xy} + 3u_{yy} = 1$

۱. هذلولیگون است. ۲. سهمی وار است. ۳. بیضی وار است. ۴. خطی همگن است.

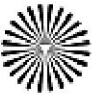
### سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- مساله با مقدار اولیه زیر را با تبدیل لاپلاس حل کنید.

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad -\infty < x < \infty, t > 0$$

$$u(x, 0) = \sin x \quad -\infty < x < \infty$$



۲- سری فوریه تابع متناوب  $f(x) = x$ ،  $-\pi \leq x \leq \pi$  با دوره تناوب  $2\pi$  را بنویسید و با انتگرال گیری از آن سری فوریه تابع  $g(x) = 2x^2 - 1$  را با همان شرایط  $f(x)$  به دست آورید.

۳- نشان دهید  $\int_0^\pi \frac{\sin^2 \theta d\theta}{5 - 4 \cos \theta} = \frac{\pi}{8}$

۴- مقدار انتگرال  $\int_c (x^2 + iy^3) dz$  را در دو مسیر زیر از مبدأ به نقطه  $A(1,1)$  به دست آورید. آیا جواب های به دست آمده یکسان است؟ چرا؟  
الف)  $c$  سهمی  $y = x^2$  از مبدأ مختصات تا نقطه  $A$  می باشد.  
ب)  $c$  از مبدأ به نقطه  $B(1,0)$  و سپس روی خط  $x = 1$  به نقطه  $A$  می رود.

۵- ریشه های معادله  $(z+1)^6 + (z-1)^6 = 0$  را به دست آورید.