کد کنترل

126

E

126E

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

صبح پنج‌شنبه
۹۷/۲/۶

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی‌ارشد ناپیوستهٔ داخل ـ سال ۱۳۹۷

مجموعه مهندسی مکانیک ـ کد (۱۲۶۷)

تعداد سؤال: ۱۷۰ | مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات (ریاضی عمومی(۱و۲)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۲۰	۳۱	۵۰
۳	حرارت و سیالات (ترمودینامیک، مکانیک سیالات، انتقال حرارت)	۲۰	۵۱	۷۰
۴	جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، طراحی اجزا)	۲۰	۷۱	۹۰
۵	دینامیک و ارتعاشات (دینامیک، ارتعاشات، دینامیک ماشین، کنترل)	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	ساخت و تولید (ماشین‌ابزار، فرایند پرس، علم مواد، تولید مخصوص، هیدرولیک و نیومانیک)	۲۰	۱۱۱	۱۳۰
۷	مبانی بیومکانیک (۱و۲)	۲۰	۱۳۱	۱۵۰
۸	دروس پایهٔ پزشکی (فیزیولوژی، آناتومی و فیزیک پزشکی)	۲۰	۱۵۱	۱۷۰

* داوطلبان متقاضی رشتهٔ مهندسی پزشکی، به‌جای دروس ۵ و ۶، می‌توانند دروس ۷ و ۸ را انتخاب نمایند.

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۳۱- اگر $z=(1-i)(1+i\sqrt{3})$ ، مقدار z با کدام گزینه برابر است؟

$1-i = \sqrt{2}\, e^{-i\frac{\pi}{4}}$ ، $1+i\sqrt{3} = 2e^{i\frac{\pi}{3}}$

$z = 2\sqrt{2}\, e^{i\frac{\pi}{12}} = 2\sqrt{2}\left\{\cos\frac{\pi}{12} + i\sin\frac{\pi}{12}\right\}$

۱) $2\sqrt{2}(\cos(\frac{\pi}{12})+i\sin(\frac{\pi}{12}))$

۲) $2\sqrt{2}(\cos(\frac{\pi}{12})-i\sin(\frac{\pi}{12}))$

۳) $2\sqrt{2}(\cos(\frac{7\pi}{12})+i\sin(\frac{7\pi}{12}))$

۴) $2\sqrt{2}(\cos(\frac{7\pi}{12})-i\sin(\frac{7\pi}{12}))$

۳۲- سری $I=\sum_{n=1}^{+\infty}\sin(\frac{2}{n})-2(\sin(\frac{1}{n}))$ و سری $J=\sum_{n=0}^{+\infty}(1+\frac{1}{n})^{n^2}$، به‌ترتیب کدام است؟

$n\to\infty \Rightarrow \begin{cases}\sin(\frac{2}{n})-2\sin(\frac{1}{n}) \cong -\frac{1}{n^2} \rightsquigarrow I \simeq -\sum\frac{1}{n^2} & \text{همگرا } p=2>1\\ (1+\frac{1}{n})^{n^2} \cong \left[(1+\frac{1}{n})^n\right]^n \cong e^n \rightsquigarrow J \simeq \sum e^n & \text{واگرا } e>1\end{cases}$

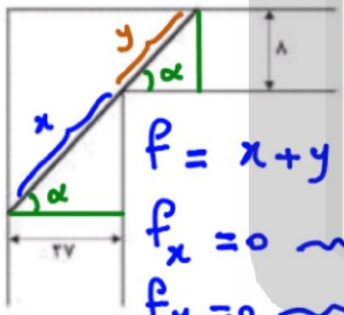
۱) همگرا ـ همگرا

۲) همگرا ـ واگرا

۳) واگرا ـ همگرا

۴) واگرا ـ واگرا

۳۳- طول بلندترین میله‌ای که بتواند به‌طور افقی از پیچ یک راهرو به عرض ۸ به یک راهرو به عرض ۲۷ عبور کند، کدام است؟



شرط: $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1 \rightsquigarrow \frac{(8)^2}{y^2}+\frac{(27)^2}{x^2}=1$

هدف: می‌خواهیم $(x+y)$ مینیمم بشه

روش لاگرانژ

$f = x+y+\lambda\left(\frac{(27)^2}{x^2}+\frac{(8)^2}{y^2}-1\right)$

$f_x=0 \rightsquigarrow x=9(2\lambda)^{\frac{1}{3}}$

$f_y=0 \rightsquigarrow y=4(2\lambda)^{\frac{1}{3}}$

$\frac{(27)^2}{y^2}+\frac{(8)^2}{x^2}=1 \rightarrow \begin{cases}(2\lambda)^{\frac{1}{3}}=\sqrt{13}\\ x+y=13\sqrt{13}\end{cases}$

۱) $11\sqrt{11}$

۲) $12\sqrt{12}$

۳) $13\sqrt{13}$

۴) $14\sqrt{14}$

۳۴- فرض کنید $f(x)=\int_0^x \sinh(t^2)dt$ که $0\le x\le\sqrt{\ln(1396)}$ است. منحنی را حول محور yها دوران می‌دهیم. مساحت رویهٔ دوار حاصل از دوران، کدام است؟

$S = 2\pi\int_0^{\sqrt{\ln(1396)}} x\sqrt{1+(f'(x))^2}\,dx$

$= 2\pi\int_0^{\sqrt{\ln(1396)}} x\sqrt{1+\sinh^2(x^2)}\,dx$

$= 2\pi\int_0^{\sqrt{\ln(1396)}} x\cosh(x^2)\,dx = \pi\left[\sinh(x^2)\right]_0^{\sqrt{\ln(1396)}} = \frac{\pi}{2}\left(1396-\frac{1}{1396}\right)$

۱) $2\pi(1396-\frac{1}{1396})$

۲) $\frac{\pi}{4}(1396-\frac{1}{1396})$

۳) $\pi(1396-\frac{1}{1396})$

۴) $\frac{\pi}{2}(1396-\frac{1}{1396})$

نونگرش

۳۵- اگر $f(x)=\frac{1}{x^3+3x^2+3x+5}$ ، مقدار $f^{(99)}(-1)$ کدام است؟

$f(x)=\frac{1}{(x+1)^3+4} \xrightarrow{t=x+1} g(t)=\frac{1}{4+t^3}$

$g(t)=\frac{1}{4}\left(\frac{1}{1+\frac{t^3}{4}}\right)=\frac{1}{4}\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^k}{4^k}t^{3k}$

$3k=99 \Rightarrow k=33$

$f^{(99)}(-1)=g^{(99)}(0)=\frac{(-1)^{33}}{4^{34}}(99!)=-\frac{1}{4^{34}}(99)!$

۱) $\frac{1}{4^{33}}(99)!$

۲) $\frac{1}{4^{34}}(99)!$

۳) $-\frac{1}{4^{34}}(99)!$

۴) $-\frac{1}{4^{33}}(99)!$

۳۶- کدام‌یک از حدود زیر موجود نمی‌باشد؟

$\lim_{(x,y)\to(0,0)}\frac{\sin x^2\sin y}{\sin(x^4+y^4)}=\begin{cases}\frac{1}{2} & \text{روی مسیر } y=x^2 \\ 0 & \text{روی مسیر } y=x\end{cases}$

۱) $\lim_{(x,y)\to(0,0)}\frac{\sin x^2\sin y}{\sin(x^2+y^2)}$

۲) $\lim_{(x,y)\to(0,0)}\frac{\sin x^2\sin y}{\sin(x^4+y^2)}$

۳) $\lim_{(x,y,z)\to(0,0,0)}\frac{\sin(xy)\sin z}{\sin(x^2+y^2+z^2)}$

۴) $\lim_{(x,y)\to(0,0)}\frac{\sin x^2+\sin y^2}{x^2+y^2}$

۳۷- رویهٔ $z=e^{-(x^2+y^2)}$ چند صفحهٔ مماس موازی صفحهٔ xy دارد؟

$f: e^{-(x^2+y^2)}-z=0 \rightsquigarrow \nabla f \parallel (\vec{k}) \rightsquigarrow \nabla f=\alpha\vec{k}$

$-2xe^{-(x^2+y^2)}\vec{i}-2ye^{-(x^2+y^2)}\vec{j}-\vec{k}=\alpha\vec{k} \rightsquigarrow \begin{cases}x=0\\y=0\\z=1\end{cases}$

۱) ۰

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

۳۸- حجم ناحیهٔ محدود بالای رویهٔ $z=\sqrt{3x^2+3y^2}$ که درون $x^2+y^2+z^2=9$ قرار دارد، کدام است؟

$x^2+y^2+3x^2+3y^2=9 \rightsquigarrow x^2+y^2=\frac{9}{4} \rightsquigarrow D$

$V=\iint_D\left(\sqrt{9-(x^2+y^2)}-\sqrt{3x^2+3y^2}\right)dxdy$

$=\int_0^{2\pi}\int_0^{\frac{3}{2}}\left(\sqrt{9-r^2}-\sqrt{3}r\right)rdrd\theta=9\pi(2-\sqrt{3})$

۱) $9\pi(2-\sqrt{3})$

۲) $9\pi(3-\sqrt{3})$

۳) $9\pi(1+\sqrt{3})$

۴) $9\pi(\sqrt{3}-1)$

۳۹- فرض کنید D ناحیهٔ محصور بین منحنی‌های $xy=1$ ، $xy=9$ ، $y=x$ و $y=4x$ باشد. مقدار انتگرال زیر کدام است؟

$\iint_D\left(\sqrt{\frac{y}{x}}+\sqrt{xy}\right)dxdy \xrightarrow{xy=u,\ \frac{y}{x}=v} \int_1^4\int_1^9(\sqrt{v}+\sqrt{u})\frac{1}{\begin{vmatrix}u_x & u_y\\ v_x & v_y\end{vmatrix}}dudv$

$\begin{vmatrix}u_x & u_y\\ v_x & v_y\end{vmatrix}=2v$

$I=\int_1^4\int_1^9(\sqrt{v}+\sqrt{u})\frac{1}{2v}dudv=8+\frac{52}{3}\ln 2$

۱) $8+\frac{49}{3}\ln 2$

۲) $8+\frac{50}{3}\ln 2$

۳) $8+\frac{51}{3}\ln 2$

۴) $8+\frac{52}{3}\ln 2$

$\vec{F} = e^{z^2}\vec{i} + (y+e^{z^2})\vec{j} + \vec{k} \rightsquigarrow \nabla\cdot\vec{F} = 1$

$\hat{n} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$

۴۰- اگر s نیمکرهٔ بالایی $x^2+y^2+z^2=1$ باشد، مقدار $\iint_s (e^{z^2}(x+y)+y^2+z)d\sigma$ کدام است؟

$\iint_S \vec{F}\cdot\hat{n}\,d\sigma + \underbrace{\iint_{x^2+y^2=1} \vec{F}\cdot(-\vec{k})\,d\sigma}_{-\pi} = \oiint \vec{F}\cdot\hat{n}\,d\sigma$ سطح بسته نیمکره کامل

$\rightsquigarrow \iint_S \vec{F}\cdot\hat{n}\,d\sigma = \iiint_{\text{نیمکره}} (\nabla\cdot\vec{F})\,dV + \pi = \frac{1}{2}\left(\frac{4}{3}\pi(1)^3\right) + \pi = \frac{5\pi}{3}$

۱) $\frac{2\pi}{3}$

۲) $\frac{3\pi}{2}$

۳) 2π

۴) $\frac{5\pi}{3}$

۹۷، ۲، ۹

نونگرش