

344

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



صبح جمعه

۹۱/۱۲/۱۸

دفترچه شماره ۱

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)



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

**آزمون ورودی  
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل  
در سال ۱۳۹۲**

**رشته‌ی**

**مهندسی هوا فضا - آئرو دینامیک (کد ۲۳۳۱)**

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی، آئرو دینامیک مادون صوت، آئرو دینامیک مافوق صوت)	۴۵	۱	۴۵

**اسفندماه سال ۱۳۹۱**

**این آزمون نمره منفی دارد.**

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

هی چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی انتخاب شدگان حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متغییر برابر مقررات رفتار می‌شود.

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی، آترودینامیک مادون صوت، آترودینامیک مافوق صوت) 344F صفحه ۲

۱- برای تابع مختلط  $f(z) = \sin z$ ، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱)  $|\sin z| = |\sin x|$       (۲)  $|\sin x| \leq |\sin z|$

(۳)  $|\sin z|^2 = \sin^2 x + (\sinh y)^2$       (۴)  $\sin^2 x + (\sinh y)^2 < |\sin z|^2 < \sin^2 x + (\cosh y)^2$

۲- اگر سری فوریۀ مثلثاتی تابع زیر را بنویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\pi}{2} + x, & -\pi \leq x < 0 \\ \frac{\pi}{2} - x, & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$$

آنگاه مقادیر سری‌های عددی  $A = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}$  و  $B = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(2n-1)^3}$  کدام است؟

(۱)  $B = \frac{\pi^3}{32}, A = \frac{\pi^2}{16}$       (۲)  $B = \frac{\pi^3}{32}, A = \frac{\pi^2}{8}$

(۳)  $B = \frac{\pi^3}{16}, A = \frac{\pi^2}{8}$       (۴)  $B = \frac{\pi^3}{16}, A = \frac{\pi^2}{4}$

۳- تبدیل  $w = \sinh z$  نیمه نوار  $|y| \leq \frac{\pi}{2}, x \geq 0$  از صفحه  $z$  را به کدام ناحیه از صفحه  $w$  می‌نگارد؟

(۱) نیمه نوار  $x \leq 0, |y| \leq \frac{\pi}{2}$       (۲) اجتماع ربع‌های اول و دوم صفحه  $w$

(۳) اجتماع ربع‌های دوم و سوم صفحه  $w$       (۴) اجتماع ربع‌های اول و چهارم صفحه  $w$

۴- در مسئله مقدار اولیه - مرزی

$$\begin{cases} u_t - a^2 u_{xx} = f(x,t), & 0 < x < L, t > 0 \\ u(0,t) = 0, u_x(L,t) = 0, & u(x,0) = \phi(x) \end{cases}$$

که در آن  $f(x,t)$  و  $\phi(x)$  توابع پیوسته و تکه‌ای هموار مفروض هستند. دنباله توابع پایه متعامد مورد نیاز بسط فوریه، کدام است؟

(۱)  $\left\{ \sin \frac{K\pi x}{L} \right\}$       (۲)  $\left\{ \sin \frac{K\pi x}{2L} \right\}$

(۳)  $\left\{ \sin \frac{(2K-1)\pi}{2L} x \right\}$       (۴) وجود ندارد.

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی، آترودینامیک مادن صوت، آترودینامیک مافوق صوت) 344F صفحه 3

۵- برای تابع مختلط  $f(z) = \cos z$ ، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

$$(1) \quad |\cos z| = |\cos x| \quad (2) \quad |\cos x| \leq |\cos z| \leq 1$$

$$(3) \quad |\cos z|^2 = \cos^2 x + (\sinh y)^2 \quad (4) \quad |\cos z|^2 = \cos^2 x + (\cosh y)^2$$

۶- در مورد تابع مختلط  $f(z) = \cosh z$ ، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

$$(1) \quad |\sinh x| \leq |\cosh z| \leq \cosh x$$

$$(2) \quad |\cosh z|^2 = (\cosh x)^2 - \cos^2 y$$

(3) تنها صفرهای این تابع (تنها ریشه‌های آن) عبارت اند از  $z_k = (2k + \frac{1}{2})\pi i$

(4) این تابع صفر ندارد (ریشه ندارد)

۷- تبدیل لاپلاس  $U(x, s)$  جواب کراندار مسئله مقدار اولیه - مرزی:

$$\begin{cases} u_{tt} - a^2 u_{xx} = -e^{-t}, \quad \forall x > 0, \quad \forall t > 0 \\ u(x, 0) = 0, \quad u_t(x, 0) = 0, \quad \forall x > 0 \\ u(0, t) = \mu(t), \quad \forall t > 0 \end{cases}$$

تابع معلوم و تکه‌ای پیوسته

کدام است؟

$$(1) \quad \left[ \mathcal{L}\{\mu(t)\} + \frac{1}{s^2} - \frac{1}{s} + \frac{1}{s+1} \right] e^{-\frac{x}{a}s} - \frac{1}{s^2} + \frac{1}{s} - \frac{1}{s+1}$$

$$(2) \quad \left[ \mathcal{L}\{\mu(t)\} - \frac{1}{s} + \frac{1}{s+1} \right] e^{-\frac{x}{a}s} + \frac{1}{s} - \frac{1}{s+1}$$

$$(3) \quad \left[ \mathcal{L}\{\mu(t)\} + \frac{1}{s^2} + \frac{1}{s+1} \right] e^{-\frac{x}{a}s} - \frac{1}{s^2} - \frac{1}{s+1}$$

$$(4) \quad \left[ \mathcal{L}\{\mu(t)\} + \frac{1}{s+1} \right] e^{-\frac{x}{a}s} - \frac{1}{s+1}$$

۸- فرض کنیم  $a_1 = b, a_2 = bc, a_3 = b^2c, a_4 = b^3c^2, \dots, a_n = b^n c^{n-1}, a_{n+1} = b(bc)^n, \dots$  به طوری که

$0 < b < 1, 0 < c < 1, 0 < bc < 1$  دامنه تعریف  $S(z) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k z^k$  با  $(a_0 = 1)$  به عنوان یک تابع تحلیلی، کدام است؟

$$(1) \quad |z| < \frac{1}{\sqrt{bc}} \quad (2) \quad |z| < \frac{1}{\sqrt{c}}$$

$$(3) \quad |z| < \frac{1}{\sqrt{b}} \quad (4) \quad \text{تمام صفحه } Z \text{ است.}$$

دانلود کلیه سوالات آزمون دکتری در سایت پی اچ دی تست

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

9- سری فوریة مثلثاتی تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{\pi}{2} - x, & 0 \leq x \leq \pi \\ x - \frac{3\pi}{2}, & \pi < x \leq 2\pi \end{cases}$  کدام است؟

(1)  $\sum_{K=1}^{\infty} \frac{f}{\pi^2 (2K-1)^2} \cos(2K-1)x$  (2)  $\sum_{K=1}^{\infty} \frac{f}{\pi(2K-1)} \cos(2K-1)x$

(3)  $\sum_{K=1}^{\infty} \frac{2}{\pi(2K-1)^2} \cos(2K-1)x$  (4)  $\sum_{K=1}^{\infty} \frac{f}{\pi(2K-1)^2} \cos(2K-1)x$

10- با انتگرال گیری از تابع  $e^{-x^2}$  روی مرز پیرامون مستطیل  $|x| \leq a$  و  $0 \leq y \leq b$  در جهت مثلثاتی و سپس میل دادن  $a$  به بی نهایت، تعیین کنید که مقدار  $\int_0^{\infty} e^{-x^2} \cos(2bx) dx$  کدام است؟

(1)  $\frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{-b^2}$  (2)  $\frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{-\frac{1}{2}b^2}$

(3)  $\frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{b^2}$  (4)  $\frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{\frac{1}{2}b^2}$

11- ناحیه بین نیم محور  $x$  مثبت و نیمساز ربع اول صفحه  $xy$  در اثر تبدیل  $W = \frac{z^2 + i}{iz^2 + 1}$  به کدام ناحیه از صفحه  $W$  نگاشته می شود؟

- (1) نیمه بالایی صفحه  $W$  (2) نیمه پایینی صفحه  $W$   
 (3) داخل دایره واحد (4) خارج دایره واحد

12- فرض کنیم:

$$\begin{cases} u_{tt} - a^2 u_{xx} = 0, & 0 < x < L, t > 0 \\ u(x, 0) = f(x) = \frac{L}{2} - \left| x - \frac{L}{2} \right|, & u_t(x, 0) = x(L-x), & 0 \leq x \leq L \\ u(0, t) = 0 = u(L, t) \end{cases}$$

در این صورت مقدار  $u\left(\frac{L}{4}, \frac{2L}{9a}\right)$  کدام است؟

(1)  $-\frac{11L^3}{96a}$  (2)  $-\frac{11L^3}{192a}$

(3)  $\frac{11L^3}{192a}$  (4)  $\frac{11L^3}{96a}$

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی، آئرو دینامیک مادن صوت، آئرو دینامیک مافوق صوت) 344F صفحه 5

۱۳- با انتگرال گیری از تابع مناسب روی کرانه مستطیل  $|x| < R$  و  $0 < y < 2\pi$  در جهت مثبت و به کار بردن قضیه مانده، و

سرانجام میل دادن  $R$  به بی نهایت، مقدار انتگرال  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{ax}}{1+e^x} dx$ ،  $0 < a < 1$  ثابت، کدام خواهد بود؟

$$\frac{\pi}{\cos \pi a} \quad (2) \qquad \frac{\pi}{\sin \pi a} \quad (1)$$

$$\frac{e^a}{\sin \pi a} \quad (3) \qquad \text{واگراست.} \quad (4)$$

۱۴- برای مسئله مقدار اولیه مرزی:  $u_{tt} - a^2 u_{xx} = 0, 0 < x < L, t > 0$

$$u_t(x, 0) = 0, u(x, 0) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq \frac{L}{2} \\ L-x, & \frac{L}{2} < x \leq L \end{cases} \quad (\text{موضع اولیه})$$

$$u(0, t) = 0 = u(L, t)$$

موج یک بعدی بر قطعه خط  $0 \leq x \leq L$ ، مقدار  $u(\frac{L}{2}, \frac{nL}{a})$  در نقطه  $x = \frac{L}{2}$  و  $t = \frac{nL}{a}$ ، کدام است؟ (n عدد صحیح نامنفی)

$$(-1)^n \frac{L}{2a} \quad (2) \qquad \frac{La}{2} \quad (1)$$

$$(-1)^{n-1} \frac{L}{2} \quad (4) \qquad (-1)^n \frac{L}{2} \quad (3)$$

۱۵- توابع ویژه (eigen functions) مسئله مقدار مرزی زیر کدام است؟

$$y''(x) - 2y'(x) + \lambda y(x) = 0 \quad 0 \leq x \leq \pi$$

$$y(0) = y(\pi) = 0$$

$$\varphi_n(x) = e^x \sin nx; n = 1, 2, \dots \quad (2)$$

$$\varphi_n(x) = e^x \cos nx; n = 1, 2, \dots \quad (1)$$

$$\varphi_{n,m}(x) = \sinh mx \sin nx; n, m = 1, 2, \dots \quad (4)$$

$$\varphi_n(x) = \sinh \sin nx; n = 1, 2, \dots \quad (3)$$

۱۶- با ازدیاد ضریب منظری: Aspect ratio:

(۱) ضریب لیف  $C_{L\alpha}$  افزایش، ولی زاویه حمله  $\alpha_{stall}$  کاهش می یابد.

(۲) ضریب لیف  $C_{L\alpha}$  کاهش، ولی زاویه حمله  $\alpha_{stall}$  افزایش می یابد.

(۳) ضریب لیف  $C_{L\alpha}$  و زاویه حمله  $\alpha_{stall}$  هر دو کاهش می یابد.

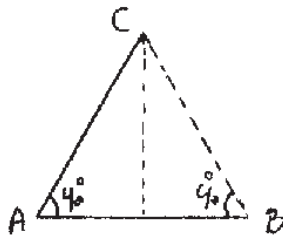
(۴) ضریب لیف  $C_{L\alpha}$  و زاویه حمله  $\alpha_{stall}$  هر دو افزایش می یابد.

دانلود کلیه سوالات آزمون دکتری در سایت پی اچ دی تست

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی، آئرو دینامیک مادن صوت، آئرو دینامیک مافوق صوت) 344F صفحه ۶

۱۷- رشته گردابه AB به طول ۲m با قدرت  $\pi \frac{m^2}{s}$  را در نظر بگیرید. این گردابه بر روی نقطه C چه سرعتی را القا می کند؟



- ۱۴۵ (۱)
- ۴۱۵ (۲)
- ۵۱۴ (۳)
- ۵۲۰ (۴)

۱۸- جریان پتانسیلی از روی یک گوه با زاویه  $\theta = 10^\circ$  عبور می کند. سرعت  $U(x)$  در طول دیواره، کدام است؟ راهنمایی:

$$f(z) = Az^n = Ar^n e^{in\theta}$$

$$X^{\frac{1}{2}} \quad (۲)$$

$$X^{\frac{1}{5}} \quad (۱)$$

$$X \quad (۴)$$

$$X^{\frac{1}{17}} \quad (۳)$$

۱۹- گردابه ای با قدرت  $\Gamma$  در ارتفاع  $h$  از دیوار صلبی در جریان آزاد غیر لزج، دائمی و تراکم ناپذیر دو بعدی با سرعت  $U_\infty$  قرار دارد. اگر قدرت گردابه و جهت چرخش گردابه به گونه ای باشد، که گردابه در جریان ثابت بماند، ضریب فشار روی هر نقطه دلخواه روی دیواره به فاصله  $r$  از گردابه کدام است؟

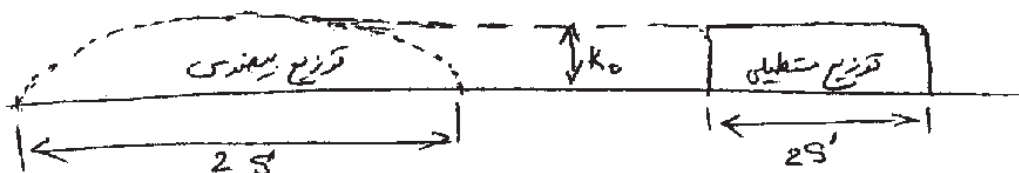
$$-\left(\frac{2h}{r}\right)^2 \left[ \left(\frac{2h}{r}\right)^2 + 2 \right] \quad (۲)$$

$$-\left(\frac{h}{r}\right)^2 \left[ \left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1 \right] \quad (۱)$$

$$-\frac{2U_\infty h}{\Gamma r} \quad (۴)$$

$$\left(\frac{h}{r}\right)^2 - 1 \quad (۳)$$

۲۰- فرض کنید که ۲ بال زیر نیروی برای یکسانی دارند. نسبت  $\frac{S'}{S}$  کدام است؟



$$\frac{\pi}{4} \quad (۱)$$

$$\frac{\pi}{2} \quad (۲)$$

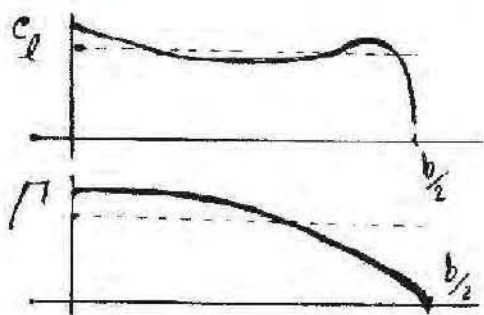
$$\frac{2\pi}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{k_0}{S} \quad (۴)$$

دانلود کلیه سوالات آزمون دکتری در سایت پی اچ دی تست

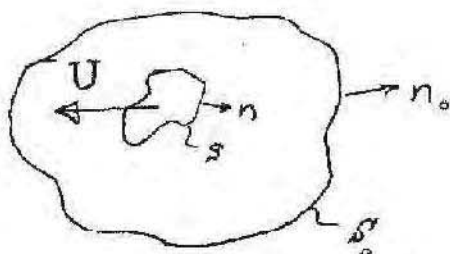
## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۲۱- از تحلیل ایرودینامیک یک بال نمودارهای زیر به دست آمده است. ویژگی بارز این بال، کدام است؟



- (۱) High Dihedral
- (۲) High Twist
- (۳) High Sweep Angle
- (۴) High Taper Ratio

۲۲- اگر جسمی طبق شکل زیر با سرعت  $U$  در حال حرکت باشد، انرژی جنبشی آن بر حسب پتانسیل سرعت (در یک جریان ایده آل)، برابر کدام است؟



$$T = -\frac{1}{2} \rho \int_{s_c} \phi \frac{\partial \phi}{\partial n} ds \quad (۱)$$

$$T = -\frac{1}{2} \rho \int_s \phi \frac{\partial \phi}{\partial n} ds \quad (۲)$$

$$T = -\frac{1}{2} \rho \int_s \phi^2 \frac{\partial \phi}{\partial n} ds \quad (۳)$$

$$T = +\frac{1}{2} \rho \int_s \phi \frac{\partial \phi}{\partial n} ds \quad (۴)$$

۲۳- ضریب برآ و ضریب گشتاور پیچشی حول لبه حمله برای یک ایرفویل به ترتیب عبارتند از  $\frac{1}{3} c_l$  و  $\frac{1}{7} c_l$ ، ضریب گشتاور پیچشی حول چه نقطه‌ای از ایرفویل  $c_l = 1$  می‌باشد؟ (c وتر ایرفویل فرض شود).

- (۱) نقطه‌ای به فاصله  $\frac{1}{7} c$  از لبه حمله
- (۲) نقطه‌ای به فاصله  $\frac{1}{5} c$  از لبه حمله
- (۳) نقطه‌ای به فاصله  $\frac{1}{2} c$  از لبه فرار
- (۴) نقطه‌ای به فاصله  $\frac{1}{4} c$  از لبه فرار

۲۴- در حل معادلات اویلر به روش عددی، از شرط کوتاه استفاده نمی‌شود، زیرا:

- (۱) شرط کوتاه به واسطه اعمال شرط مرزی، روی سطوح جامد برقرار می‌شود.
- (۲) وجود پخش عددی در حل معادلات به روش عددی، این شرط را برقرار می‌کند.
- (۳) ساختار معادلات به گونه‌ای است که، نیازی به اعمال این شرط نیست.
- (۴) همه‌ی موارد فوق صحیح می‌باشند.

۲۵- کره‌ای به شعاع R در یک جریان با سرعت U به حرکت درمی‌آید. اندازه Apparant Mass آن، کدام است؟

$$\frac{4}{3} \pi R^3 \rho \quad (۱)$$

$$\frac{2}{3} \pi R^3 \rho \quad (۲)$$

$$\frac{4}{3} \pi R^3 \rho \quad (۳)$$

$$\frac{2}{3} \pi R^3 \rho \quad (۴)$$

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی، آئروپنایمیک مادون صوت، آئروپنایمیک مافوق صوت) 344F صفحه 8

۲۶- در استخراج معادله تئوری ایرفویل نازک (thin airfoil theory) کدام فرضیه، صحیح نمی باشد؟

- (۱) تئوری ایرفویل نازک، برای ایرفویل‌های نامتقارن نیز صادق است.
- (۲) مؤلفه عمودی سرعت جریان آزاد، روی کمیر ایرفویل محاسبه می‌شود.
- (۳) مؤلفه عمودی سرعت القایی گردانه‌ها روی کمیر ایرفویل محاسبه می‌شود.
- (۴) ضریب برآ  $C_m$  برای ایرفویل‌های متقارن و نامتقارن متفاوت است.

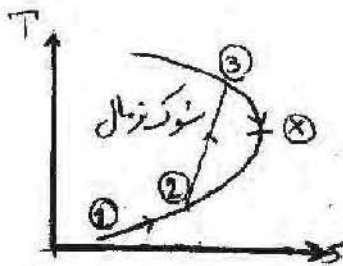
۲۷- در جریان یک بعدی ناپایدار:

- (۱) امواج ساده تراکمی همگرا شده و در دستگاه حالت، توسط یک خط مشخص می‌شوند.
- (۲) امواج ساده تراکمی واگرا شده و در دستگاه حالت، توسط یک خط مشخص می‌شوند.
- (۳) امواج ساده تراکمی همگرا شده و در دستگاه حالت، توسط یک سطح مشخص می‌شوند.
- (۴) امواج ساده تراکمی واگرا شده و در دستگاه حالت توسط، یک نقطه مشخص می‌شوند.

۲۸- نمودار T-S رویه‌رو چه فرآیندی را نمایش می‌دهد؟ مسیر حرکت جریان به صورت ۱-۲-۳-۴ می‌باشد، که شرایط

خفگی را بیان می‌کند.

- (۱) جریان عبوری از یک شوک نرمال متحرک، که وارد یک نازل همگرا می‌شود.
- (۲) جریان نازل همگرا - واگرا، که در بخش واگرا شوک رخ داده است.
- (۳) جریان ریلی مافوق صوت، با گرمایش بیش‌تر از گرمایش خفگی.
- (۴) جریان قانو مافوق صوت، با طول بیش‌تر از طول خفگی.



۲۹- استفاده از بال پسگرا (Swept back) در سرعت‌های مافوق صوت سبب کدام مورد می‌شود؟

- (۱) افزایش نسبت  $\frac{L}{D}$  و کاهش پسا
- (۲) افزایش برآ و کاهش پسا
- (۳) کاهش پسا و افزایش برآ
- (۴) کاهش نسبت  $\frac{L}{D}$  و افزایش پسا

۳۰- یک ایرفویل در  $M_\infty = 0.7$  دارای ضرایب زیر می‌باشد.

$$C_L = 0.2 \text{ at } \alpha = 3^\circ \text{ و } C_L = -0.1 \text{ at } \alpha = -2^\circ$$

مقدار  $C_{L\alpha}$  در عدد ماخ  $M_\infty = 0.8$  برابر کدام است؟

- (۱)  $1.7\pi$
- (۲)  $1.31\pi$
- (۳)  $1.74\pi$
- (۴)  $2.4\pi$

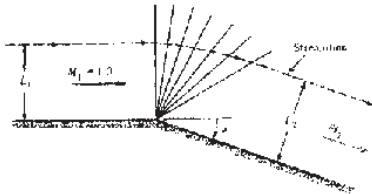


## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی، آئرو دینامیک مادن صوت، آئرو دینامیک مافوق صوت) 344F صفحه 9

۳۱- با ماخ واحد گوشه‌ایی با زاویه  $V$  منبسط می‌شود تا به ماخ  $M_2$  برسد. طول‌های  $L_1$  و  $L_2$  فاصله عمودی یک خط جریان تا

دیواره می‌باشد. نسبت  $\frac{L_2}{L_1}$  کدام است؟ ( $\gamma = 1.4$  فرض شود).



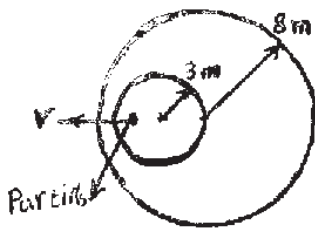
$$\frac{L_2}{L_1} = \left(1 + \frac{\gamma-1}{2} M_2^2\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \left(\frac{\gamma+1}{2}\right)^{1-\gamma} \left(\frac{1}{M_2}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \quad (1)$$

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{M_2} \left(\frac{\gamma+1}{2}\right)^{\gamma(1-\gamma)} \left(1 + \frac{\gamma-1}{2} M_2^2\right)^{\gamma(\gamma-1)} \quad (2)$$

$$\frac{L_2}{L_1} = \left(1 + \frac{\gamma-1}{2} M_2^2\right)^{\gamma+1} \left(\frac{\gamma+1}{2}\right)^{\gamma-1} \left(\frac{1}{M_2}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \quad (3)$$

$$\frac{L_2}{L_1} = \left(1 + \frac{\gamma-1}{2} M_2^2\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \left(\frac{\gamma+1}{2}\right)^{\gamma} \left(\frac{1}{M_2}\right)^{\gamma-1} \quad (4)$$

۳۲- یک ذره با سرعت یکنواخت دو آشفتگی کروی مطابق شکل بوجود می‌آورد. اگر شعاع کره اول  $A$  متر و شعاع ذره دوم  $2$  متر باشد عدد ماخ ذره کدام است؟



$$\frac{8}{3} \quad (1)$$

$$\frac{2}{4} \quad (2)$$

$$\frac{2}{8} \quad (3)$$

$$\frac{2}{5} \quad (4)$$

5

۳۳- در عرض یک موج ضربه‌ایی قائم کدام کمیت زیر تغییر می‌کند؟

$$P(1+\gamma M^2) \quad (1)$$

$$C_v T + \frac{u^2}{\gamma} \quad (2)$$

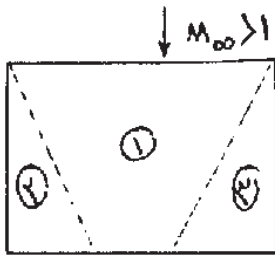
$$\frac{PM}{\sqrt{T}} \quad (4)$$

$$T\left(1 + \frac{\gamma-1}{2} M^2\right) \quad (3)$$

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی، آئروپنایمیک مادون صوت، آئروپنایمیک مافوق صوت) 344F صفحه ۱۰

۳۴- در مورد، بال داده شده در جریان مافوق صوت، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) در نواحی ۲ و ۳ با استفاده از تئوری خطی مافوق صوت جریان قابل حل است، ولی در ناحیه ۱ جریان سه بعدی است و به راحتی قابل حل نیست.

(۲) در ناحیه ۱ جریان مافوق صوت است، ولی در نواحی ۲ و ۳ جریان ممکن است مادون صوت باشد.

(۳) در ناحیه ۱ با استفاده از تئوری 2-D و در نواحی ۲ و ۳ با استفاده از تئوری Conical جریان قابل حل است.

(۴) اطلاعات داده شده کافی نیست.

۳۵- پارامتر تشابه برای جریان ماوراء صوت برابر کدام است؟

$$K = M_\infty \theta^2 \quad (۲)$$

$$K = M_\infty \theta \quad (۱)$$

$$K = M_\infty \tau^2 \quad (۴)$$

$$K = M_\infty \theta^2 \quad (۳)$$

۳۶- جریان عبوری از یک موج ضربه‌ای مایل را به دو مؤلفه عمود بر موج (n) و مؤلفه مماس بر موج (t) تجزیه می‌کنیم. در مورد

عدد ماخ مؤلفه عمود بر موج  $M_n$  و عدد ماخ مؤلفه مماس بر موج  $M_t$ ، گزینه صحیح کدام است؟

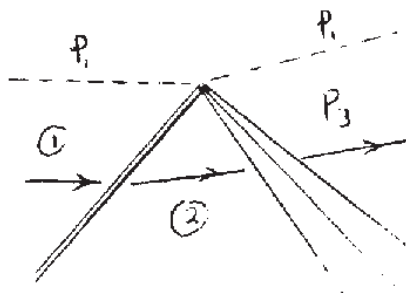
(۲)  $M_n$ : کاهش،  $M_t$ : کاهش

(۱)  $M_n$ : ثابت،  $M_t$ : کاهش

(۴)  $M_n$ : کاهش،  $M_t$ : افزایش

(۳)  $M_n$ : کاهش،  $M_t$ : ثابت

۳۷- برای شکل داده شده کدام یک از عبارات زیر، صحیح است؟



(۱) انعکاس موج ضربه‌ای موج انبساطی است و  $P_1 < P_2$  و  $P_1 = P_3$

(۲) انعکاس موج ضربه‌ای، موج هم‌خانواده است و  $P_1 > P_2$  و  $P_1 < P_3$

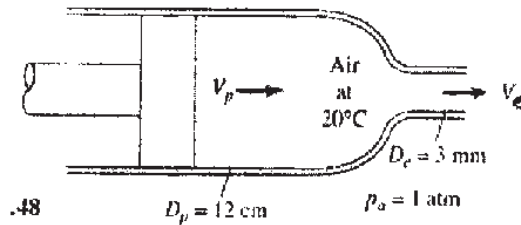
(۳) انعکاس موج ضربه‌ای موج انبساطی است و  $P_2 < P_1$  و  $P_2 > P_3$

(۴) اطلاعات داده شده کافی نیست.

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی، آئرو دینامیک مادن صوت، آئرو دینامیک مافوق صوت) 344F صفحه 11

۳۸- بیستونی با نیروی  $F = 1100 \text{ N}$  و قطر  $D_p = 12 \text{ cm}$ ، هوایی با دمای  $T = 20^\circ \text{ C}$  را از خروجی  $D_e = 3 \text{ mm}$  به محیطی با فشار  $P_a = 1 \text{ atm}$  تخلیه می کند. سرعت خروج هوا  $(V_e)$ ، چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲۹۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۳۱۳

(۴) ۳۶۰

۳۹- با استفاده از تئوری اغتشاشات اندک، رابطه زیر برای ضریب فشار به دست می آید:

$$C_p = -2 \left( \frac{u}{U} + (1 - M_\infty^2) \frac{u^2}{U^2} + \frac{v^2}{U^2} + \frac{w^2}{U^2} \right)$$

کدام یک از روابط زیر برای ضریب فشار  $C_{one}$  در جریان مافوق صوت صحیح است؟

$$C_p = -2 \frac{u}{U} - \left( \frac{v}{U} \right)^2 \quad (۲) \qquad C_p = -2 \frac{u}{U} \quad (۱)$$

(۴) هیچ کدام

$$C_p = -2 \frac{u}{U} - (1 - M_\infty^2) \frac{u^2}{U^2} \quad (۳)$$

۴۰- نیروی وارده بر صفحه تخت شکل زیر، بر واحد مساحت  $(\text{ft}^2)$  چند  $\frac{\text{lb}}{\text{ft}^2}$  است؟

(۱) ۶۴۵

(۲) ۶۵۰

(۳) ۷۴۵

(۴) ۸۴۵

$$P_1 = 5 \text{ lb/ft}^2$$

$$M_1 = 2$$



۴۱- معادله دیفرانسیل جزئی به شکل  $u_x + u_y = 1$  با شرط اولیه  $u(x, 0) = x$  برای همه مقادیر  $x$  موجود است.

مقدار  $u(2, 4)$  با استفاده از روش مشخصه ها، کدام است؟

(۲) -۲

(۱) -۴

(۴) ۴

(۳) ۲

۴۲- کدام یک از عبارات های زیر صحیح است؟

(۱) روش VLM را می توان برای بدنه ها استفاده کرد.

(۲) روش VLM را می توان برای بال های ضخیم استفاده کرد.

(۳) روش VLM را نمی توان برای بال های با زاویه پس گرایی استفاده کرد.

(۴) روش VLM را می توان برای بال های با زاویه هفتی (Dihedral) استفاده کرد.

دانلود کلیه سوالات آزمون دکتری در سایت پی اچ دی تست

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی، آئروپنایمیک مادون صوت، آئروپنایمیک مافوق صوت) 344F صفحه ۱۲

- ۴۳- کدام جمله در مورد جریان مخروطی صحیح است؟
- ۱) خط جریان پس از شوک مخروطی به موازات سطح مخروط است.
  - ۲) از بین خواص ترمودینامیکی سیال فقط دما در طول شعاع‌های متصاعد شده از رأس مخروط ثابت است.
  - ۳) در جریان مخروطی امکان پذیر است که به طور ایزانتروپیک از جریان مافوق صوت به جریان زیر صوت رسید.
  - ۴) زاویه لازم برای جدایی شوک در جریان مخروطی کمتر است از زاویه لازم برای جدایی شوک در جریان گوه‌ای شکل
- ۴۴- یک چشمه سه بعدی که مرکز آن در موقعیت  $(x = 2, y = 5, z = \sqrt{2})$  می‌باشد، دارای قدرت  $\lambda = 5 \frac{m^3}{sec}$  می‌باشد. سرعت که این چشمه در نقطه P به مختصات  $(x = 1, y = 4, z = 0)$  ایجاد می‌کند برابر چند متر بر ثانیه است؟
- |        |        |
|--------|--------|
| ۱) ۱/۱ | ۲) ۲/۰ |
| ۳) ۲/۰ | ۴) ۴/۰ |
- ۴۵- کدام جمله صحیح است؟
- ۱) خطوط جریان در چشمه مافوق صوت از نوع خطوط راست شعاعی هستند.
  - ۲) خطوط هم پتانسیل در چشمه مافوق صوت از نوع بیضوی با محور تقارن هستند.
  - ۳) خطوط هم پتانسیل در چشمه مافوق صوت به صورت کرات متحدالمرکز هستند.
  - ۴) خطوط هم پتانسیل در چشمه مافوق صوت از نوع هیپربولوئید با محور تقارن است.