

کد کنترل

311

E



311E

نام خانوادگی:

محل امضا:



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

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

صبح جمعه

۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)

**آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷**

**رشته مهندسی هوا فضا - جلو برندگی (کد ۲۳۳۲)**

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات مهندسی - اصول جلوبرنده پیشرفته - سوخت و احتراق پیشرفته ۱	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ و تکرار و انتشار سؤالات به هر روش الکترونیکی و چاپی از برقراری آزمون برای انجمن انجمن علمی و حلقه تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با نقضین برقراری مجاز می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- تابع متناوب  $f$  در یک دوره تناوب به صورت  $f(x) = \begin{cases} x & 0 \leq x \leq a \\ 2a - x & a < x < 2a \end{cases}$  تعریف شده است. سری فوریه

مثلتانی این تابع کدام است؟

$$\frac{a}{2} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\gamma a}{n^{\gamma} \pi^{\gamma}} \cos \frac{n\pi x}{a} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\gamma a}{n\pi} \sin \frac{n\pi x}{a} \quad (1)$$

$$\frac{a}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left[ \frac{\gamma a}{n^{\gamma} \pi^{\gamma}} \cos \frac{n\pi x}{a} + \frac{\gamma a}{n\pi} \sin \frac{n\pi x}{a} \right] \quad (2)$$

$$\frac{a}{2} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\gamma a}{\pi^{\gamma} (\gamma n - 1)^{\gamma}} \cos \frac{(\gamma n - 1)\pi x}{a} \quad (3)$$

$$\frac{a}{2} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\gamma a}{n^{\gamma} \pi^{\gamma}} \cos \frac{n\pi x}{a} \quad (4)$$

۲- به ازای کدام مجموعه مقادیر از  $\alpha$  جواب معادله زیر، شکل نوسانی خواهد داشت؟

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} + \alpha u_t + u = 0 & 0 < x < 1, t > 0 \\ u(0, t) = u(1, t) = 0 & \forall t > 0 \\ u(x, 0) = f(x) & u_t(x, 0) = g(x); 0 < x < 1 \end{cases}$$

$$[-\sqrt{1 + \pi^2}, \sqrt{1 + \pi^2}] \quad (1)$$

$$[-2\sqrt{1 + \pi^2}, 2\sqrt{1 + \pi^2}] \quad (2)$$

$$(-\infty, 4 + 4\pi^2) \quad (3)$$

$$(-\infty, 2 + 2\pi^2) \quad (4)$$

۳- با جایگزینی  $u(x, y) = w(x, y)e^{-(bx+ay)}$ ، معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه دوم

$$u_{xy} + au_x + bu_y + cu = 0$$

به کدام صورت در می‌آید؟

$$w_{xy} + (c - ab)e^{-(bx+ay)} w = 0 \quad (2)$$

$$e^{-(bx+ay)} w_{xy} + (c - ab)w = 0 \quad (1)$$

$$w_{xy} + (c - ab)w = 0 \quad (4)$$

$$w_{xy} + (c + ab)w = 0 \quad (3)$$

۴- برای پاسخ مسئله  $\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0 & 0 < x < \frac{\pi}{2}, t > 0 \\ u(x, 0) = \sin x, u_t(x, 0) = \cos x \\ u_x(0, t) = 0, u(\frac{\pi}{2}, t) = 0 \end{cases}$  حاصل عبارت  $u(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2})$  کدام است؟

(۱)  $\sqrt{2}$  (۲)  $\sqrt{2} + 1$  (۳)  $2\sqrt{2}$  (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۵- در میله‌ای به طول  $L = \pi$ ، معادله حرارت با شرایط زیر داده شده است. دمای  $u$  در زمان  $t = 1$  و مکان  $x = \frac{L}{4}$  کدام است؟

$\begin{cases} u_t = u_{xx} \\ u(0, t) = u(L, t) = 0 \\ u(x, 0) = \sin(\frac{2\pi}{L}x) \end{cases}$

(۱)  $e^{-4}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-4}$  (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-4}$  (۴)  $e^{-1}$

۶- می‌دانیم  $f(z)$  یک تابع تام و  $\text{Re}[f(z)] = u(x, y) = \alpha_1 x^2 + \alpha_2 x^2 y + \alpha_3 xy^2 + \alpha_4 y^3 + \beta_1 x + \beta_2 y$  است. در این صورت روابط بین ضرایب  $\alpha_k$  و  $\beta_k$  در حالت کلی کدام است؟

(۱)  $\alpha_2 = -3\alpha_4, \alpha_3 = -3\alpha_1$  ،  $\beta_2, \beta_1$  دلخواه (۲)  $\alpha_4, \alpha_1$  صفر و بقیه ضرایب دلخواه  
(۳)  $\alpha_2, \alpha_3$  صفر و بقیه ضرایب دلخواه (۴)  $\alpha_k$  ها صفر،  $\beta_2, \beta_1$  دلخواه

۷- مکان هندسی نقاطی از صفحه مختلط که در رابطه  $|\frac{z-1+i}{2z-3i}| = \frac{1}{2}$  صدق می‌کنند، کدام است؟

(۱) بیضی (۲) خط مستقیم (۳) دایره (۴) هذلولی

۸- حاصل انتگرال زیر روی مسیر بسته  $C$  (دایره به مرکز مبدأ و شعاع واحد)، کدام است؟

$I = \oint_C \text{Re}\{z\} + i \text{Im}\{z^2\} dz$

(۱)  $\pi$  (۲)  $i\pi$  (۳)  $i\frac{\pi}{2}$  (۴)  $\frac{\pi}{2}$

۹- اگر  $C$  مرز  $|z| = 3$  در جهت مثلثاتی باشد، آنگاه مقدار انتگرال  $\oint_C \frac{dz}{z^2 \sin z}$  کدام است؟

(۱)  $\pi i$  (۲)  $2\pi i$  (۳)  $\frac{\pi i}{2}$  (۴)  $\frac{\pi i}{3}$

۱۰- مقدار مانده تابع مختلط  $f(z) = \frac{1}{\sin^2(z)} + \frac{1}{1 - \cos(z)}$  در نقطه  $z = 0$ ، کدام است؟

(۱) صفر (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴) ۱

- ۱۱- در یک کمپرسور چند طبقه محوری، در هنگام راه‌اندازی در طبقات اولیه و در طبقات انتهایی به ترتیب (از راست به چپ) چه احتمالی وجود دارد؟
- (۱) Negative incidence flow separation , Positive incidence flow separation  
 (۲) Negative incidence flow separation , Negative incidence flow separation  
 (۳) Positive incidence flow separation , Negative incidence flow separation  
 (۴) Positive incidence flow separation, Positive incidence flow separation
- ۱۲- بازده کلی یک موتور هوا تنفسی را به صورت حاصلضرب بازده حرارتی و بازده جلوبرندگی تعریف می‌کنیم. اگر  $u_e$  را سرعت متوسط گازهای خروجی موتور و  $u$  را سرعت پرنده فرض کنیم، حداکثر برد پروازی چه زمانی حاصل می‌شود؟
- (۱)  $u = \frac{u_e}{2}$  زیرا راندمان جلوبرندگی بیشینه می‌گردد.  
 (۲)  $u = \frac{u_e}{2}$  زیرا راندمان کلی بیشینه می‌گردد.  
 (۳)  $u = u_e$  زیرا راندمان جلوبرندگی بیشینه می‌گردد.  
 (۴)  $u = u_e$  زیرا راندمان کلی بیشینه می‌گردد.
- ۱۳- در دیفیوزر یک موتور هواپیمایی مسافربری، در هنگام برخاست (Take off) نسبت به شرایط پرواز کروز چگونه است؟
- (۱) امکان جدایش جریان لایه مرزی بالاتر است.  
 (۲) امکان جدایش جریان لایه مرزی کمتر است.  
 (۳) نسبت فشار دیفیوزر کمتر است.  
 (۴) در هنگام برخاست بخشی از تراکم در بیرون ورودی هوا انجام می‌شود.
- ۱۴- در یک موتور موشکی، شار جرمی سوخت  $9 \frac{kg}{s}$ ، شار جرمی اکسنده  $31 \frac{kg}{s}$ ، سطح خروجی موتور  $0.2 m^2$ ، سرعت گازهای خروجی  $3000 \frac{m}{s}$ ، دمای گازهای خروجی  $2900 K$ ،  $\gamma = 1.25$  و فشار گازهای خروجی  $1.5 bar$  است. اگر فشار محیط  $1 bar$  باشد، نیروی رانش بر حسب  $kN$  چقدر است؟
- (۱) ۷  
 (۲) ۵۴  
 (۳) ۱۳۰  
 (۴) ۱۲۱۰
- ۱۵- راندمان ایزنتروپیک یک کمپرسور محوری  $0.8$  است. چنانچه دمای خروجی به ورود کمپرسور  $2$ ، دبی جرمی آن  $50 \frac{kg}{s}$  و دمای ورود به کمپرسور نیز  $300 K$  باشد، توان کمپرسور چند مگاوات (MW) است؟ (ظرفیت گرمای ویژه در فشار ثابت هوا را  $1 \frac{kJ}{kg.K}$  فرض کنید)
- (۱) ۱۲  
 (۲) ۱۸.۷۵  
 (۳) ۲۰.۷۵  
 (۴) ۲۴

- ۱۶- کدام یک از عبارتهای زیر برای موتورهای توربو جت صحیح است؟
- (۱) نسبت فشار کمپرسور لازم برای کمینه سازی مصرف سوخت ویژه در پرواز فراصوتی بسیار کمتر از فروصوتی است.
  - (۲) نسبت فشار کمپرسور لازم برای کمینه سازی مصرف سوخت ویژه در پرواز فراصوتی بسیار بیشتر از فروصوتی است.
  - (۳) برای نسبت فشار کمپرسور مفروض، افزایش دمای ورودی توربین موجب کاهش رانش ویژه خواهد شد.
  - (۴) برای نسبت فشار کمپرسور مفروض، کاهش دمای ورودی توربین موجب افزایش رانش ویژه خواهد شد.
- ۱۷- در رم جت ایدنال، سرعت پروازی که در آن رانش ویژه حداکثر است ( $u_1$ ) و سرعت پروازی که در آن برد پروازی بیشینه است ( $u_2$ )، کدام مورد صحیح است؟
- (۱)  $u_2 \approx u_1$
  - (۲)  $u_1 > u_2$
  - (۳)  $u_1 \gg u_2$
  - (۴)  $u_1 < u_2$
- ۱۸- هر چه نسبت Bypass در یک موتور توربو فن بالاتر باشد، نسبت فشار بهینه فن، تراست مخصوص و SFC (مصرف سوخت ویژه) به ترتیب کدام است؟
- توجه: منظور از نسبت فشار بهینه فن، نسبت فشاری است که در یک نسبت Bypass مشخص کمترین SFC را دارد.
- (۱) نسبت فشار بهینه فن کم و تراست مخصوص و SFC (مصرف سوخت ویژه) زیاد می شود.
  - (۲) نسبت فشار بهینه فن زیاد و تراست مخصوص و SFC کم می شود.
  - (۳) همگی زیاد می شود.
  - (۴) همگی کم می شود.
- ۱۹- یک کمپرسور محوری بر مبنای گردابه آزاد طراحی شده است. چنانچه در شعاع میانی جریان به صورت محوری وارد روتور کمپرسور گردد (با سرعت محوری  $150 \frac{m}{s}$ )، سرعت مطلق جریان در ورود به روتور در نوک پره چند متر بر ثانیه (m/s) است؟
- (۱) ۲۲۵
  - (۲) ۲۰۰
  - (۳) ۱۵۰
  - (۴) ۱۰۰
- ۲۰- در صورت استفاده از طراحی گردابه آزاد برای کمپرسوری که درجه عکس العمل آن در شعاع میانی ۵۰٪ باشد، بیشترین بار در کدام قسمت مرحله ایجاد می شود؟
- (۱) ریشه پره استاتور
  - (۲) ریشه پره روتور
  - (۳) نوک پره استاتور
  - (۴) نوک پره روتور
- ۲۱- چنانچه ارتفاع پرواز یک هواپیمای دارای موتور توربو جت در سرعت ثابت کاهش یابد تراست و مصرف سوخت ویژه آن به ترتیب چگونه می شود؟
- (۱) کاهش، کاهش
  - (۲) کاهش، افزایش
  - (۳) افزایش، افزایش
  - (۴) افزایش، کاهش
- ۲۲- در حالت سیکل ایدنال توربو شفت و توربو جت، چنانچه نسبت فشار کمپرسور ثابت باشد با افزایش درجه حرارت حداکثر سیکل، مصرف سوخت ویژه SFC دو موتور توربو شفت و توربو جت به ترتیب چگونه می شود؟
- (۱) کم، زیاد
  - (۲) کم، کم
  - (۳) زیاد، زیاد
  - (۴) زیاد، کم

۲۳- سرعت فضاییما برای فرارگیری در مدار دایره‌ای با ارتفاع  $h$  از سطح زمین چقدر است؟

$R_0$ : شعاع زمین

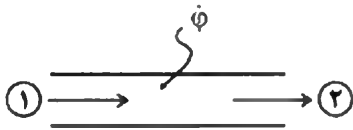
$g$ : شتاب گرانش محلی

$$\sqrt{2(R_0 + h)g} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{2}\sqrt{(R_0 + h)g} \quad (۴)$$

$$\sqrt{\frac{(R_0 + h)}{2}g} \quad (۳)$$

۲۴- جریان گاز در یک مجرا با سطح مقطع ثابت، در جریان است، اگر در مجرا به جریان سیال حرارت تزریق و میزان حرارت تزرفی قابل کنترل باشد، کدام عبارت صحیح است؟



(۱) اگر جریان در ورود به مجرا ما فوق صوت باشد، می‌توان دبی جرمی عبوری از مجرا را کاهش داد.

(۲) اگر جریان در ورود به مجرا مادون صوت باشد، دمای سیال همواره افزایش می‌یابد تا جریان در خروج صوتی شود.

(۳) اگر جریان در ورود به مجرا مادون صوت باشد، می‌توان ضمن افزایش دبی جرمی عبوری، جریان در خروج را صوتی نمود.

(۴) اگر جریان در ورود به مجرا مادون صوت باشد، دمای سیال ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد تا جریان در خروج صوتی شود.

۲۵- فرض کنید یک نازل همگرا در شرایط غیر خفگی داریم، افزودن نازل واگرا به انتهای آن چگونه می‌شود؟

(۱) دبی جرمی را افزایش می‌دهد.

(۲) دبی جرمی را کاهش می‌دهد.

(۳) دبی جرمی را تغییر نمی‌دهد.

(۴) بسته به نسبت سطح نازل واگرا ممکن است دبی جرمی افزایش یافته یا کاهش یابد.

۲۶- تحول احتراق، در محفظه احتراق جلو برنده‌های فضایی با سوخت مایع، تقریباً کدام است؟

(۱) ایزوبار آدیباتیک

(۲) ایزوترم آدیباتیک

(۳) ایزوبار ایزنتروپیک

(۴) ایزوترم ایزنتروپیک

۲۷- دو واکنش اولیه زیر را برای تولید آلاینده NO در نظر بگیرید:



فرض کنید که غلظت رادیکال N در حالت پایا (steady-state) است و رادیکال O از واکنش تعادلی  $O_2 \rightleftharpoons 2O$  به دست می‌آید، در این صورت با دو برابر شدن غلظت  $N_2$  و نصف شدن غلظت  $O_2$ ، نرخ تولید NO چگونه می‌شود؟

(۱)  $\sqrt{2}$  برابر

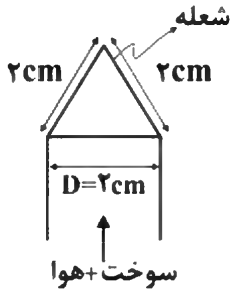
(۲) ۲ برابر

(۳) ۴ برابر

(۴) تغییری نمی‌کند.

۲۸- مخلوط استوکیومتریک متان - هوا از یک نازل با مقطع دایره‌ای (مشعل بانسن)، به قطر ۲cm به محیط تزریق و

سوزانده می‌شود. اگر سرعت شعله در حدود  $40 \frac{cm}{s}$  باشد، جریان خروجی از نازل، چقدر است؟



( $v = 1 \times 10^{-5} \frac{m^2}{s}$  و شعله دارای شکل روبه‌رو است.)

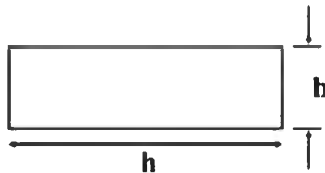
۶ (۱)

۸ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲ (۴)

۲۹- جت احتراقی متان از یک نازل با سطح مقطع مستطیلی به شکل زیر خارج می‌شود، اگر سطح مقطع خروجی را



ثابت فرض کنیم با افزایش نسبت  $\frac{h}{b}$ ، طول شعله چگونه می‌شود؟

(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) تغییر نمی‌کند.

(۴) می‌تواند بسته به مقدار اولیه  $\frac{h}{b}$ ، افزایش یا کاهش داشته باشد.

۳۰- در خصوص اکسایش آلکان‌ها با فرمول  $C_nH_{2n+2}$  و  $n > 2$  کدام عبارت نادرست است؟

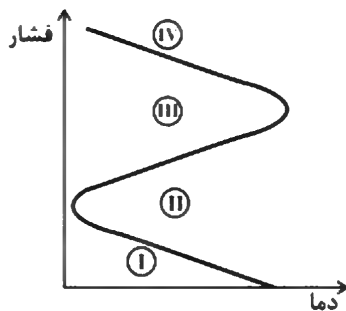
(۱) در فرایند اکسایش خود ابتدا به اولفین ( $C_nH_{2n}$ ) تبدیل می‌شوند.

(۲) در فرایند اکسایش خود به سوخت  $H_2$  تبدیل می‌شوند.

(۳) اکسایش آلکان‌ها با هر تعداد اتم کربن ( $n$ ) مشابه است. ( $n > 2$ )

(۴) عمده گرمای آزاد شده، در فرایند تشکیل  $H_2O$  آزاد می‌شود.

۳۱- منحنی حدود انفجار مخلوط استوکیومتریک  $H_2 - O_2$  را در نظر بگیرید. کدام عبارت صحیح است؟



(۱) در ناحیه IV انفجار نداریم زیرا زنجیره واکنش‌های  $H_2O_2$  در آن قسمت فعال نیستند.

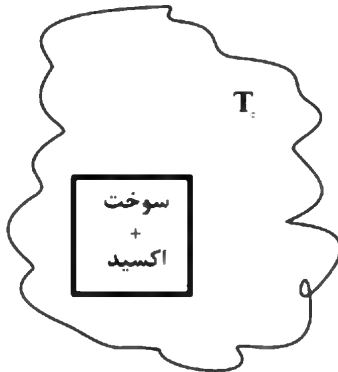
(۲) در ناحیه I انفجار داریم زیرا واکنش‌های دیواره‌ای در فشار پایین فعال نیستند.

(۳) در ناحیه III انفجار نداریم زیرا رادیکال‌های H به وسیله واکنش‌های Chain-Terminating از بین می‌روند.

(۴) در ناحیه II انفجار نداریم زیرا واکنش‌های زنجیره‌ای مولد رادیکال‌ها، مغلوب واکنش‌های دیواره‌ای مصرف‌کننده رادیکال‌ها می‌باشند.

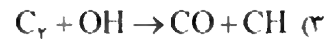
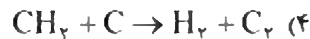
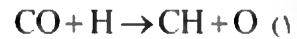
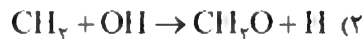
۳۲- کدام عامل روی فاصله خاموشی (Quenching Distance) اثرگذار نیست؟

- (۱) نوع سوخت  
(۲) سرعت شعله  
(۳) ضریب هدایت حرارتی دیوار  
(۴) نسبت هم ارزی مخلوط ورودی
- ۳۳- فرض کنید که سوخت و اکسید در یک محفظه با حجم ثابت و کاملاً رسانا قرار دارد، این محفظه در یک منبع گرمایی با دمای ثابت  $T_0$  قرار داده شده است. در حین احتراق کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟



- (۱) انتروپی (S) افزایش می‌یابد.  
(۲) انرژی آزاد گیبس (H-TS) افزایش می‌یابد.  
(۳) انرژی آزاد گیبس (H-TS) کاهش می‌یابد.  
(۴) انرژی آزاد هلمولتز (U-TS) کاهش می‌یابد.

۳۴- کدام یک از واکنش‌های اولیه زیر سهمی در رنگ سبز - آبی یک شعله پیش مخلوط متان و هوا ندارند؟



۳۵- برای طول شعله نفوذی متان، کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) با رقیق‌سازی سوخت به وسیله  $\text{N}_\gamma$ ، افزایش می‌یابد. (۲) با رقیق‌سازی سوخت به وسیله  $\text{N}_\gamma$ ، کاهش می‌یابد.  
(۳) با رقیق‌سازی سوخت به وسیله هوا، افزایش می‌یابد. (۴) با رقیق‌سازی سوخت به وسیله اتان، کاهش می‌یابد.

۳۶- واکنش  $A + B \rightleftharpoons C + D + M$  را در نظر بگیرید، افزایش فشار چه تأثیری روی تعادل آن خواهد داشت؟

- (۱) پیشرفت واکنش در جهت بازگشت  
(۲) پیشرفت واکنش در جهت رفت  
(۳) هیچ تأثیری روی واکنش ندارد.  
(۴) موارد ۱ و ۲ بسته به شرایط می‌تواند درست باشد.

۳۷- برای جلوگیری از دمای بالا در خروجی محفظه احتراق کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- (۱) تعداد شعله نگهدار باید کاهش یابد.  
(۲) شدت احتراق و تلاطم می‌بایستی هرچه بیشتر باشند.  
(۳) نسبت سوخت به هوا بسیار کمتر از مقدار عنصرسنجی باید باشد.  
(۴) سرعت شعله نسبت به واکنش‌دها می‌بایستی کمتر از سرعت آمیزه واکنش‌دها باشد.

۳۸- جریان هوای خروجی از کمپرسور با درجه حرارت  $554/4$  کلوین وارد اتاق احتراق یک توربین گاز صنعتی می‌شود که راندمان احتراقی آن  $0/99$  است. اگر نسبت سوخت به هوا  $0/01$  باشد، درجه حرارت خروجی گاز از

اتاق احتراق چند کلوین (K) است؟ (ارزش حرارتی سوخت  $45000 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  است.)

$$CP_{\text{air}} = 1000 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, \quad CP_{\text{gas}} = 1100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$$

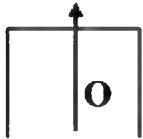
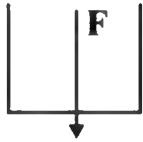
۹۰۰ (۴)

۱۲۰۰ (۳)

۱۳۰۰ (۲)

۱۵۰۰ (۱)

۳۹- مشعل جریان متقابل (Counter flow) شکل زیر را در نظر بگیرید، در صورتی که مومنتوم جت‌های سوخت و اکسیدکننده برابر باشند، شعله در کدام بخش تشکیل خواهد شد؟ (سوخت را متان در نظر بگیرید)



(۱) در نزدیکی نازل اکسیدکننده

(۲) در نزدیکی نازل سوخت

(۳) در فاصله یکسان از دو نازل

(۴) بسته به دمای سوخت و اکسند می‌تواند تغییر کند.

۴۰- کدام گزینه در مورد مکانیزم پایداری شعله پیش مخلوط آرام متان - هوا صحیح‌تر است؟

(۱) تابش حرارت از ناحیه احتراقی به ناحیه پیش گرمایش

(۲) نفوذ گرمی رادیکال‌ها از ناحیه احتراقی به ناحیه پیش گرمایش

(۳) نفوذ حرارت از ناحیه احتراقی به ناحیه پیش گرمایش

(۴) نفوذ حرارت و نفوذ گرمی رادیکال‌ها از ناحیه احتراقی به ناحیه پیش گرمایش

۴۱- ضخامت شعله پیش مخلوط استوکیومتریک و آرام متان - هوا، در شرایط فشار اتمسفریک، چگونه است؟

(۱) با کاهش نسبت هم‌ارزی کاهش می‌یابد.

(۲) با کاهش نسبت هم‌ارزی افزایش می‌یابد.

(۳) با افزایش نسبت هم‌ارزی کاهش می‌یابد.

(۴) با افزایش نسبت هم‌ارزی تغییر نمی‌کند.

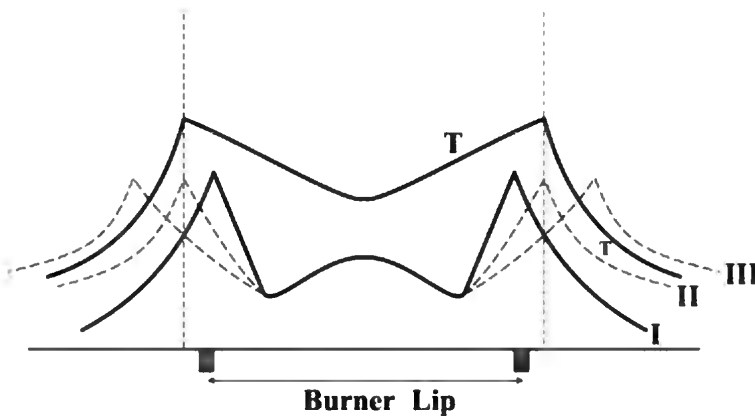
۴۲- توزیع شعاعی دما (T) و دوده (soot) در یک ارتفاع مشخص از دهانه نازل سوخت، در یک شعله نفوذی جت، به صورت زیر داده شده‌اند. کدام پروفیل برای دوده صحیح‌تر است؟

I (۱)

II (۲)

III (۳)

(۴) هر سه مورد می‌تواند صحیح باشد.



۴۳- واکنش موسوم به تعادل آب - گاز، به کدام صورت است؟



۴۴- شعله نفوذی جت، با واکنش کلی  $(1\text{kg})F + (v\text{kg})O \rightarrow [(1+v)\text{kg}]pr$  را در نظر بگیرید. اگر احتراق به صورت

آنی در مرز تماس سوخت و اکسنده رخ دهد، کدام عبارت صحیح است؟

$F$ : سوخت                       $O$ : اکسنده                       $f$ : نسبت اختلاط                       $y_i$ : نسبت جرمی گونه  $i$   
 $f_{st}$ : نسبت اختلاط استوکیومتریکی

$$f_{st} < f \leq 1 \text{ در ناحیه } 1 \quad f = \frac{1}{1+v} Y_F + Y_{pr} \quad (1)$$

$$f_{st} < f \leq 1 \text{ در ناحیه } 1 \quad f = Y_F + f_{st} Y_o \quad (2)$$

$$f_{st} < f \leq 1 \text{ در ناحیه } 1 \quad f = Y_F + (1+v) Y_{pr} \quad (3)$$

$$f_{st} < f \leq 1 \text{ در ناحیه } 1 \quad f = Y_F + \frac{1}{1+v} Y_{pr} \quad (4)$$

۴۵- مقیاس زمانی واکنش یک مولکولی، با افزایش فشار چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) در فشارهای کم، افزایش می‌یابد.                      (۲) در فشارهای کم، کاهش می‌یابد.  
 (۳) در فشارهای بالا، کاهش می‌یابد.                      (۴) در فشارهای کم، تغییر نمی‌کند.



