

« ترمودینامیک ۱ و ۲ »

۲۱۱- در فرآیند شبه تعادلی

- (۱) در ابتدا و انتهای فرآیند امکان تعریف خواص وجود دارد.
- (۲) فقط در در ابتدا فرآینده امکان تعریف خواص وجود دارد.
- (۳) فقط در در انتها فرآینده امکان تعریف خواص وجود دارد.
- (۴) در ابتدا و انتهای فرآیند امکان تعریف خواص وجود ندارد.

۲۱۲- کدامیک از روابط ذیل برای گاز ایده آل صحیح است.

$$C_p = \frac{KR}{K-1} \quad (۱) \quad C_v = \frac{R}{K-1} \quad (۲) \quad C_p - C_v = R \quad (۳) \quad (۴) \text{ هر سه مورد}$$

۲۱۳- بر اساس قانون دوم ترمودینامیک

- (۱) برای یک سیستم ترمودینامیکی غیر ممکن است که به شکلی عمل نماید که تنها نتیجه آن انتقال حرارت از یک جسم سرد به یک جسم گرم باشد.
- (۲) برای یک سیستم ترمودینامیکی غیر ممکن است که در یک چرخه ترمودینامیکی تولید کار فقط از طریق انتقال حرارت با یک منبع حرارتی بنماید.
- (۳) هر دو موارد ۱ و ۲

(۴) هیچکدام

۲۱۴- حداکثر بازده حرارتی در یک سیکل قدرت برگشت ناپذیر برابر است با:

$$\eta_{\max} = \frac{T_c}{T_H} \quad (۱) \quad \eta_{\max} = 1 - \frac{T_c}{T_H} \quad (۲) \quad \eta_{\max} = \frac{Q_c}{Q_H} \quad (۳) \quad (۴) \text{ هیچکدام}$$

۲۱۵- تغییرات انتروپی برای گاز ایده ال بین دو حالت ۱ و ۲ برابر است با:

$$\Delta s = R \ln \frac{T_2}{T_1} \quad (۴) \quad \Delta s = R \ln \frac{V_2}{V_1} \quad (۳) \quad \Delta s = C \ln \frac{T_2}{T_1} \quad (۲) \quad \Delta s = C_v \ln \frac{T_2}{T_1} + R \ln \frac{V_2}{V_1} \quad (۱)$$

۲۱۶- در یک فرآیند تراکم نسبت کار آیزنتروپیک به کار پلی تروپیک برابر است با:

$$(۱) \text{ بازده آیزنتروپیک} \quad (۲) \text{ بازده پلی تروپیک} \quad (۳) \text{ بازده حداکثر} \quad (۴) \text{ هیچکدام}$$

۲۱۷- اکسرژی نشاندهنده:

- (۱) توانیک سیستم برای انجام کار
- (۲) پتانسیل جهت استفاده
- (۳) امکان انتقال حرارت در یک سیستم
- (۴) موارد ۱ و ۳

۲۱۸- میزان خالص انتقال حرارت در یک سیکل ترمودینامیکی:

(۱) برابر صفر است (۲) بستگی به برگشت پذیری دارد. (۳) برابر خالص کار می باشد. (۴) هیچکدام

۲۱۹- در یک سیکل ترکیبی چرخه بار و توربین گازی، بازده حرارتی برابر است با:

$$\eta = \frac{W_{vap}}{Q_{in}} \quad (۳) \quad \eta = \frac{W_{gas}}{Q_{in}} \quad (۲) \quad \eta = \frac{W_{gas} + W_{vap}}{Q_{in}} \quad (۱)$$

$$\eta = \frac{W_{gas} + W_{vap}}{Q_{in} - Q_{out}} \quad (۴)$$

۲۲۰- فرآیندهایی که در یک سیکل ایده آل رانکین به وقوع می پیوندند، عبارتند از:

(۱) انبساط در درجه حرارت ثابت در توربین و انتقال حرارت در فشار ثابت در کندانسور

(۲) انبساط پلی تروپیک در توربین و انتقال حرارت در فشار ثابت در کندانسور

(۳) انبساط آیزنتروپیک در توربین و انتقال حرارت در فشار ثابت در کندانسور

(۴) انبساط در درجه حرارت ثابت در توربین و انتقال حرارت آیزنتروپیک در کندانسور

۲۲۱- تابع بنیادی ترمودینامیک عبارت است از

(۱) روابط مربوط به قانون اول و دوم ترمودینامیک (۲) قوانین تغییر حالت گازهای ایده ال

(۳) قوانین ترکیب شیمیایی (۴) فراهم آورنده توصیف کامل از وضعیت

ترمودینامیکی

۲۲۲- در یک ترکیب شیمیایی گرمازا انتالپی تکوین (Formation)

(۱) صفر است (۲) مثبت است (۳) منفی است (۴) موارد ۱ تا ۳

۲۲۳- حداکثر درجه حرارت آدیاباتیک شعله عبارت است از:

(۱) حداکثر درجه حرارت شعله

(۲) حداکثر درجه حرارت آدیاباتیک در احتراق کامل با مقدار هوای ثنوری

(۳) حداکثر درجه حرارت آدیاباتیک در احتراق کامل

(۴) موارد ۱ و ۲

۲۲۴- در مقایسه سیستم های سرمایه‌ش مکانیکی و جذبی

(۱) ضریب بهره وری سیستم های جذبی بیشتر است و از پمپ استفاده می شود.

(۲) ضریب بهره وری سیستم های جذبی کمتر است و از کمپرسور استفاده می شود.

(۳) ضریب بهره وری سیستم های جذبی کمتر است و از پمپ استفاده می شود.

(۴) ضریب بهره وری سیستم های جذبی بیشتر است و از کمپرسور استفاده می شود.

## ۲۲۵ - تفاوت چرخه های استاندارد اتو (Otto) و دیزل (Diesel)

- ۱) انتقال حرارت به سیال در فشار ثابت در چرخه اتو و در حجم ثابت در چرخه دیزل
- ۲) انتقال حرارت به سیال در فشار ثابت در چرخه اتو و در دمای ثابت در چرخه دیزل
- ۳) انتقال حرارت به سیال در دمای ثابت در چرخه اتو و در حجم ثابت در چرخه دیزل
- ۴) انتقال حرارت به سیال در حجم ثابت در چرخه اتو و در فشار ثابت در چرخه دیزل

### « مکانیک سیالات ۱ و ۲ »

## ۲۲۶- در جریان لایه ای در یک لوله با قطر مشخص مقدار ضریب اصطکاک تابعی است از:

- ۱) زبری نسبی لوله و عدد پرنتل و عدد رینولدز
- ۲) عدد رینولدز
- ۳) زبری نسبی لوله و عدد پرنتل
- ۴) عدد پرنتل و عدد رینولدز

## ۲۲۷- حداکثر سرعت در سطح مقطع در یک جریان توسعه یافته لایه ای در یک لوله

- ۱)  $1/5$  برابر سرعت متوسط می باشد.
- ۲)  $2$  برابر سرعت متوسط می باشد.
- ۳) مساوی سرعت متوسط می باشد.
- ۴) بستگی به نوع نمودار سرعت در سطح مقطع دارد.

## ۲۲۸- شدت جریان گاز در در یک کمپرسور، بوسیله کدامیک از پدیده های ذیل محدود می شود.

- ۱) خفگی
- ۲) کاویتاسیون
- ۳) ضربه کله قوچی
- ۴) موارد ۱ و ۳

## ۲۲۹- سرعت مخصوص یک پمپ نماینگر:

- ۱) سرعت مورد نیاز پمپ برای تولید یک واحد ارتفاع (head) در شدت جریان واحد می باشد.
- ۲) سرعت مورد نیاز پمپ برای تولید یک واحد ارتفاع (head) در شدت جریان حداکثر می باشد.
- ۳) سرعت مورد نیاز پمپ برای تولید یک واحد ارتفاع (head) در شدت جریان حداقل می باشد.
- ۴) سرعت مورد نیاز پمپ برای تولید یک واحد ارتفاع (head) برای هر شدت جریانی می باشد.

## ۲۳۰- معادله برنولی شکل ساده شده کدام معادله و برای جریان لایه ای یا مغشوش می باشد.

- ۱) معادله اولر، جریان لایه ای
- ۲) معادله انرژی، جریان لایه ای
- ۳) معادله اولر، جریان مغشوش
- ۴) معادله انرژی، جریان مغشوش

### ۲۳۱- خروج دود سیگار از دهان یک جریان

(۱) مغشوش می باشد. (۲) لایه ای می باشد. (۳) بستگی به عدد رینولدز دارد. (۴) هیچکدام

### ۲۳۲- Fanno Line Flow نمایانگر:

(۱) جریان بدون اصطکاک آدیاباتیک گازها در مجاری با سطح مقطع ثابت می باشد.

(۲) جریان آدیاباتیک گازها در مجاری با سطح مقطع ثابت می باشد.

(۳) جریان بدون اصطکاک گازها در مجاری با سطح مقطع ثابت می باشد.

(۴) هیچکدام

### ۲۳۳- Rayleigh Line flow نمایانگر:

(۱) جریان بدون اصطکاک آدیاباتیک گازها در مجاری با سطح مقطع ثابت می باشد.

(۲) جریان بدون اصطکاک گازها (با انتقال حرارت) در مجاری با سطح مقطع ثابت می باشد.

(۳) جریان آدیاباتیک گازها در مجاری با سطح مقطع ثابت می باشد.

(۴) هیچکدام

۲۳۴- در جریان سیال (بردار سرعت  $V$ ) که خالص جریان صفر می باشد: که در آن می باشد

نشانه‌دهنده:

$$\nabla^2 V = 0 \quad (۱) \quad \nabla \times V = 0 \quad (۲) \quad \nabla \cdot V = 0 \quad (۳) \quad \nabla \cdot V = C \quad (۴)$$

۲۳۵- سرعت عمود بر خط جریان برابر است با:

(۱) بستگی به شرایط بالا دستی دارد. (۲) صفر

(۳) بستگی به شرایط پائین دستی دارد. (۴) هیچکدام

۲۳۶- گردابه های آزاد و اجباری به ترتیب:

(۱) بدون دوران و دورانی هستند. (۲) هر دو دورانی هستند.

(۳) دورانی و بدون دوران می باشند. (۴) هر دو بدون دوران هستند.

### ۲۳۷- عدد رینولدز بیانگر

(۱) نسبت نیروی جاذبه به نیروی گرانشی است. (۲) نسبت نیروی اینرسی به نیروی جاذبه است.

(۳) نسبت نیروی گرانروی به نیروی اینرسی است. (۴) نسبت نیروی اینرسی به نیروی گرانروی است.

### ۲۳۸ - حرکت چای در لیوان بهنگام هم زدن

- (۱) حرکت بدون لزجت است. (۲) گردابه آزاد است.  
(۳) گردابه اجباری است. (۴) حرکت با حداکثر تنش برشی می باشد.

### ۲۳۹ - پیتوت تیوب (pitot tube) وسیله اندازه گیری

- (۱) فشار است. (۲) درجه حرارت است. (۳) سرعت است. (۴) گرانروی است.

### ۲۴۰ - در جریان توسعه یافته مغشوش سیال در مجاری با سطح مقطع غیر دایره ای

- (۱) فقط سرعت محوری وجود دارد.  
(۲) سرعت محوری و یکی از دو مولفه سرعت در سطح مقطع وجود دارد.  
(۳) سرعت محوری و هر دو مولفه سرعت در سطح مقطع وجود دارد.  
(۴) بستگی به عدد رینولدز دارد.

### « ارتعاشات »

### ۲۴۱ - مقدار عدد ناسالت (NU) در جریان لایه ای در درون یک مجری با سطح مقطع ثابت تابعی

است از:

- (۱) عدد رینولدز (۲) عدد گراشوف (۳) عدد ثابت است. (۴) عدد پرانتل و عدد رینولدز

### ۲۴۲ - مدل سیستم ظرفیت گرمایی مجتمع **Lumped-Heat-Capacity** در چه شرائطی استفاده می

شود

- (۱) برای انتقال حرارت اجباری با  $Re > 10^5$  (۲) برای انتقال حرارت اجباری با  $Pr > 0.5$

- (۳) برای انتقال حرارت هدایتی با  $Bi < 0.1$  (۴) برای انتقال حرارت هدایتی با  $Bi = 0.1$

### ۲۴۳ - بنا بر تعریف جسم خاکستری (در تابش) جسمی است که:

- (۱) ضرائب تشعشع و جذب آن با هم برابرند.  
 (۲) ضریب تشعشع مونوکرامتیک آن وابسته به طول موج نمی باشد.  
 (۳) مجموع ضرائب تشعشع، جذب و انتقال آن یک می باشد.  
 (۴) هیچکدام

#### ۲۴۴- بنا بر تعریف عدد رایلی (Rayleigh No.)

- (۱)  $Ra=Gr Pr$  و در انتقال حرارت طبیعی کاربرد دارد.  
 اجباری کاربرد دارد.  
 (۲)  $Ra=Gr Pr$  و در انتقال حرارت  
 (۳)  $Ra=Gr Nu$  و در انتقال حرارت طبیعی کاربرد دارد.  
 اجباری کاربرد دارد.  
 (۴)  $Ra=Gr Nu$  و در انتقال حرارت

#### ۲۴۵- عدد استنتون (Stanton No.) ضریب انتقال حرارت بدون بعد برابر است با:

$$St = \frac{NU}{Re.Pr} \quad (۱)$$

$$St = \frac{Gr}{Re.Pr} \quad (۳)$$

$$St = \frac{NU.Gr}{Re.Pr} \quad (۲)$$

$$St = \frac{NU}{Re.Gr} \quad (۴)$$

#### ۲۴۶- در Pool boiling در ناحیه انتقال از Nucleate به Film و با کاهش شار حرارتی درجه

حرارت سیال

- (۱) افزایش می یابد. (۲) کاهش می یابد. (۳) ثابت می ماند. (۴) بستگی به عدد ناسالت دارد.

#### ۲۴۷- بنا به تعریف، اثر بخشی (effectiveness) یک مبدل حرارتی برابر است با:

- (۱) حداکثر تفاضل درجه حرارت‌های ورودی تقسیم بر حداکثر تفاضل درجه حرارت‌های خروجی  
 (۲) حداقل تفاضل درجه حرارت‌های ورودی تقسیم بر حداقل تفاضل درجه حرارت‌های خروجی  
 (۳) انتقال حرارت واقعی تقسیم بر حداکثر مقدار ممکن انتقال حرارت  
 (۴) هیچکدام

#### ۲۴۸- در حالت کلی ضریب انتقال حرارتی هدایت در یک جسم:

- (۱) تابعی از مختصات نقطه در جسم می باشد. (۲) تابعی از جهت مورد نظر می باشد.

**۲۴۹ - Bulk Temperature** بنا بر تعریف عبارت است از:

- (۱) درجه حرارت متوسط انرژی سیال در امتداد لوله  
 (۲) درجه حرارت متوسط در امتداد لوله  
 (۳) درجه حرارت متوسط در هر سطح مقطع  
 (۴) هیچکدام

**۲۵۰ - طبق عملکرد فین (Fin Performance)** عبارت است از:

- (۱) حداکثر مقدار انتقال حرارت با وجود فین  
 (۲) حداکثر میزان افزایش انتقال حرارت با اضافه نمودن فین  
 (۳) نسبت میزان انتقال حرارت با وجود فین و بدون وجود فین  
 (۴) در فین های دوار به شار حرارتی وابسته است.

**۲۵۱ - میزان انتقال حرارت جابجائی اجباری در جریان سیال بر روی یک صفحه گرم**

- (۱) وابسته به انتقال حرارت هدایتی از صفحه می باشد.  
 (۲) مساوی انتقال حرارت هدایتی از صفحه می باشد.  
 (۳) بیشتر از انتقال حرارت هدایتی از صفحه می باشد.  
 (۴) کمتر از انتقال حرارت هدایتی از صفحه می باشد.

**۲۵۲ - کاربرد Shape factor** در چه نوع انتقال حرارت و به چه منظوری می باشد؟

- (۱) هدایتی و برای تعیین توزیع دما  
 (۲) جابجائی اجباری و برای تعیین اثرات جهت جریان  
 (۳) تابشی و برای تعیین توزیع دما  
 (۴) تابشی و برای محاسبه انرژی تابیده شده از جسم ۱ به جسم ۲  
**۲۵۳ - در شرایط یکسان سیالات ورودی و خروجی، انتقال حرارت بین دو سیال در کدام دسته از مبدلهای حرارتی بیشتر است؟**

- (۱) مبدل حرارتی صفحه ای (plate heat exchanger)  
 (۲) پوسته و لوله (shell & tube) و جریانهای هم جهت  
 (۳) پوسته و لوله (shell & tube) و جریانهای در جهت های مخالف  
 (۴) هیچکدام

**۲۵۴ - استفاده از فین ها جهت افزایش انتقال حرارت به چه مکانیزمی صورت می پذیرد؟**

- (۱) افزایش درجه حرارت سیال گرم  
 (۲) افزایش سطح انتقال حرارت  
 (۳) افزایش ضریب انتقال حرارت  
 (۴) هر سه مورد

## ۲۵۵- مقدار سرعت در انتقال حرارت طبیعی در یک صفحه عمودی

- (۱) در روی صفحه حداکثر است. (۲) بر روی مرز جریان حداکثر است.  
(۳) بین مرز جریان و صفحه و بنا بر عدد گرافش است. (۴) مرز جریان و صفحه و بنا بر عدد استنتن است.

### « انتقال حرارت ۱ و ۲ »

## ۲۵۶- سختی پیچشی (torsional stiffness) یک میله در ارتعاشات آزاد نامیرا عبارت است از

- (۱) مقدار نیروی پیچشی لازم برای پیچش یک رادیان (۲) مقدار ممان خمشی لازم برای پیچش یک رادیان  
(۳) مقدار ممان پیچشی لازم برای پیچش یک رادیان (۴) مجموع ۲ و ۳

## ۲۵۷- در ارتعاش اجباری با تحریک هارمونیک در شرایط $\omega/\omega_n > 2$

- (۱) ایزوله ارتعاش امکان پذیر است و فنر نامیرا بهتر جواب می دهد.  
(۲) ایزوله ارتعاش امکان پذیر است و فنر میرا بهتر جواب می دهد.  
(۳) ایزوله ارتعاش امکان پذیر نیست.  
(۴) هیچکدام

## ۲۵۸- نیروی میرایی لزجی در ارتعاش اجباری هارمونیک در شرایط تشدید

- (۱) یک دایره می باشد. (۲) یک نیم دایره می باشد. (۳) یک بیضی می باشد. (۴) یک نیم بیضی می باشد.

## ۲۵۹- در ابزارهای اندازه گیری ارتعاشات

- (۱) براساس فرکانس به کاربرده شده، مقادیر جابجایی، سرعت و شتاب مشخص می شود.  
(۲) براساس سرعت به کاربرده شده، مقادیر جابجایی، فرکانس و شتاب مشخص می شود.  
(۳) براساس جابجایی به کاربرده شده، مقادیر فرکانس، سرعت و شتاب مشخص می شود.  
(۴) براساس شتاب به کاربرده شده، مقادیر جابجایی، سرعت و فرکانس مشخص می شود.

## ۲۶۰- جهت به حداقل رساندن پاسخ گذرا ابزار اندازه گیری ارتعاش، مقدار ضریب میرایی

- (۱) تقریباً ۱ است. (۲) تقریباً ۰/۷ است. (۳) تقریباً ۴٪ است. (۴) تقریباً ۱٪ است.

۲۶۱- سرعت بحرانی متناظر با فرکانس طبیعی ارتعاشات عمود بر محور یک شفت که دارای یک روتور

می باشد برابر است با

$$\frac{120}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (۴) \quad \frac{60}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (۳) \quad \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (۲) \quad \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (۱)$$

۲۶۲- یک شفت که در حالت استاتیک بالانس می باشد

(۱) همواره بالانس می باشد.

(۲) در چرخش ممکن است از نظر دینامیکی بالانس نباشد.

(۳) در چرخش ممکن است از نظر استاتیکی بالانس نباشد.

(۴) هیچکدام

۲۶۳- اسپکتروم شوک اختلال های یک نوسان گر

(۱) تغییرات حداکثر پاسخ نوسان گر بر اساس فرکانس طبیعی می باشد.

(۲) تغییرات حداقل پاسخ نوسان گر بر اساس فرکانس طبیعی می باشد.

(۳) تغییرات حداکثر پاسخ نوسان گر بر اساس فرکانس شدید می باشد.

(۴) تغییرات حداقل پاسخ نوسان گر بر اساس فرکانس طبیعی می باشد.

۲۶۴- یک جسم به جرم  $3 \text{ kg}$  به یک فنر با ضریب ارتجاعیت  $K=25 \text{ N/mm}$  وصل شده است،

ضریب میرایی بحرانی برابر است با:

$$201 \frac{N-S}{m} \quad (۴) \quad 187 \frac{N-S}{m} \quad (۳) \quad 173 \frac{N-S}{m} \quad (۲) \quad 157 \frac{N-S}{m} \quad (۱)$$

۲۶۵- فرکانس طبیعی یک جرم  $m$  که به انتهای یک **Cantilever beam** (با جرم قابل صرف نظر

کردن) به طول  $l$  برابر است با:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{EI}{ml^2}} \quad (۴) \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{EI}{ml^3}} \quad (۳) \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{3GI}{ml^3}} \quad (۲) \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{3EI}{ml^3}} \quad (۱)$$

۲۶۶- در سیستم های چند درجه، **Normal mode** عبارت است از سیستم با:

(۱) حداکثر دامنه (۲) فرکانس طبیعی (۳) دامنه نرمال شده (۴) هیچکدام

۲۶۷- میرایی بحرانی برای یک سیستم با یک درجه آزادی برابر است:

$$m\omega_n \quad (1) \quad 2m\omega_n \quad (2) \quad 2m\omega_n/3 \quad (3) \quad m\omega_n/2 \quad (4)$$

۲۶۸- عدم توازن دینامیکی (**Dynamic Unbalance**) یک روتور طبق تعریف عبارت است از:

(۱) زمانیکه تمام جرم های عدم توازن در یک صفحه قرار می گیرند.

(۲) زمانیکه تمام جرم های عدم توازن در یک صفحه قرار نمی گیرند.

(۳) زمانیکه سیستم میرایی ندارد.

(۴) هیچکدام

۲۶۹- فرکانس طبیعی یک سیستم ساده جرم (**m**) و فنر (**k**) میراندگی (**damping-c**) برابر است با:

$$\sqrt{\frac{k}{2m}} \quad (1) \quad \sqrt{km} \quad (2) \quad \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (3) \quad \text{هیچکدام} \quad (4)$$

۲۷۰- میرایی جامد (**solid damping**)

(۱) تابعی از فرکانس می باشد.

(۲) تابعی از فرکانس نمی باشد.

(۳) تابعی از دامنه می باشد.

(۴) هیچ کدام