

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام يك از پارامترهاي زیر در مورد ارتباط بين سرعتها و شتابها و نیروهايي که روي سيال در حرکت عمل مي کنند بحث مي کند؟

۱. سینماتیک ۲. هیدرواستاتیک ۳. هیدرودینامیک ۴. هیدرولیک

۲- کدام يك از کمیت هاي زیر بدون بعد است؟

۱. وزن مخصوص ۲. ثقل مخصوص ۳. حجم مخصوص ۴. جرم مخصوص

۳-

$$\frac{du}{dy}$$

در چه نوع سيالي، اگر شدت برش (dy) ثابت فرض شود تنش برشي با زمان کاهش مي يابد؟

۱. نیوتنی ۲. رئوپکتیک ۳. دایلاتنت ۴. تیگزو تروپیک

۴- با فرض آنکه جو زمین يك سيال ایستا بوده و دانسیته هوا ثابت باشد، فشار جو در ارتفاع ۱۵۰۰۰ فوت از سطح دریا چند

$$(\gamma = 0.076 \frac{lb}{ft^3}, P = 14.7 \text{ psia}, T = 59^\circ F)$$

psia است؟ (شرایط استاندارد در سطح دریا:

۱. ۶/۷۸ ۲. ۴/۱۵ ۳. ۷/۱۸ ۴. ۵/۶

۵- براساس چه قانوني، سطح هم فشار درون يك سيال در حال سکون سطحي است عمود بر میدان جاذبه و تقریبا سطحي کروي به مرکزیت مرکز زمین است؟

۱. قانون پاسکال ۲. قانون نیوتن ۳. قانون ارشمیدس ۴. قانون بوردون

۶- کدام فشارسنج زیر برای اندازه گیری فشار گازها مناسب نیست و برای مایعات و اندازه گیری فشارهاي زیاد مورد استفاده قرار مي گیرد؟

۱. فشار سنج بوردون ۲. مانومتر ساده ۳. پیزومتر ۴. فشار سنج تفاضلی

۷- اگر فشار اتمسفر ۹۲۰ ميلي بار و فشار نسبي درون مخزني ۴۰۰ ميلي متر جيوه خلاء باشد، فشار مطلق درون مخزن چند ميلي متر جيوه است؟

۱. ۵۲۰ ۲. ۲۹۹/۲ ۳. ۱۳۲۰ ۴. ۳۸۹/۶

۸- برای بیان شدت جریان سيالات تراکم ناپذیر، معمولا از کدام يك از عبارات زیر استفاده مي شود؟

۱. شدت جریان مولی ۲. شدت جریان وزنی ۳. شدت جریان جرمی ۴. شدت جریان حجمی

۹- در سيالات تراکم پذیر، با استفاده از کدام يك از معادلات زیر مي توان رابطه اي بين چگالي و مقادير مطلق فشار و دما برقرار نمود؟

۱. معادله برنولی ۲. معادله حالت ۳. معادله پیوستگی ۴. معادله عمومی انرژی

۱- در معادله عمومی انرژی برای سیالات تراکم ناپذیر با جریان پایا، کدام عبارت زیر معرف انرژی هدر رفته به ازای واحد وزن سیال است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{P}{\gamma} & .1 & Q_H & .2 \\ h_L & .3 & h_M & .4 \end{array}$$

۱۱- سرعت جریان مایعی ($S=1.26$) در يك خط لوله به قطر ۱۰ سانتی متر برابر با ۰/۵ متر بر ثانیه است. شدت جریان سیال بر حسب کیلوگرم بر ثانیه چقدر است؟

$$\begin{array}{llll} ۳/۹۲ & .1 & ۲/۴۷ & .2 \\ ۹/۸۹ & .3 & ۴/۹۴ & .4 \end{array}$$

۱۲- عدد رینولدز بحرانی برای يك لوله مستقیم با قطر یکنواخت و زبری معمولی چقدر است؟

$$\begin{array}{llll} ۱۰۰۰ & .1 & ۱۰۰۰ & .2 \\ ۲۰۰۰ & .3 & ۴۰۰۰ & .4 \end{array}$$

۱۳- کدام گزینه در مورد زبری نسبی صحیح نمی باشد؟

۱. زبری نسبی عبارتست از نسبت زبری لوله به قطر آن

۲. زبری نسبی کمیتی بدون بعد است

۳. زبری لوله های مستعمل نسبت به لوله نو و تمیز می تواند افزایش یابد

۴. برای تعیین ضریب اصطکاک با استفاده از نمودار مودی در ناحیه انتقالی، ضریب اصطکاک فقط بستگی به زبری نسبی دارد.

۱۴- بنزن در دمای ۳۷/۸ درجه سانتی گراد از مخزنی که تحت فشار يك اتمسفر است با دبی ۹/۰۹ متر مکعب بر ساعت پمپ می شود. اگر بلندای پمپ ۳۴ متر، بازده مکانیکی پمپ ۷۰ درصد و دانسیته بنزن ۸۶۵ کیلوگرم بر متر مکعب باشد توان مصرفی پمپ چند وات است؟ ($g = 9/8 \frac{m}{s^2}$)

$$\begin{array}{llll} ۱۰۳۹/۶ & .1 & ۱۵۶۹/۷ & .2 \\ ۹۱۷/۷ & .3 & ۱۲۵۶/۲ & .4 \end{array}$$

۱۵- کدام دسته از وسایل اندازه گیری جریان سیالات، جریان را بر مبنای سطح می سنجند؟

۱. وانتوری مترها ۲. روتامترها ۳. پمپ های اندازه گیر ۴. لوله های پیتو

۱۶- کدام يك از دستگاههای زیر شبیه اوریفیس متر است با این تفاوت که در آن به جای صفحه اوریفیس يك لوله همگراکننده جریان قرار داده شده است؟

۱. جریان سنج نازلی (شیپوری) ۲. جریان سنج مغناطیسی

۳. وانتوری متر ۴. روتامتر

۱۷- عبارت "گرما همواره به طور خود به خود از ناحیه ای با دمای بیشتر به ناحیه ای با دمای کمتر منتقل می شود" بیان اصلی کدام قانون زیر است؟

۱. قانون اول ترمودینامیک ۲. قانون دوم ترمودینامیک

۳. قانون سوم ترمودینامیک ۴. قانون فوریه



۱۸- در کدام يك از موارد زیر، انتقال حرارت در شرایط پایا انجام می شود؟

۱. گرم و سرد شدن خانه در طی ۲۴ ساعت
۲. گرم شدن بویلرها در یک دوره زمانی خاص
۳. گرم شدن یک کوره در یک دوره زمانی خاص
۴. انتقال گرما از سیال داغ به سیال سرد در یک مبدل حرارتی

۱۹- وابستگی هدایت پذیری گرمایی گازها با دما چگونه است؟

۱. دمای مطلق گاز
۲. جذر دمای مطلق گاز
۳. توان دوم دمای مطلق گاز
۴. توان چهارم دمای مطلق گاز

۲۰-

از دیواره ای به پهنای یک متر، گرما با شدت ثابت m^2 در جهت x به صورت پایا منتقل می شود. در صورتی که دمای

سمت گرمتر دیوار ۳۰۰ درجه سانتی گراد و هدایت پذیری دیوار $73 \frac{W}{m \cdot ^\circ C}$ باشد، دمای دیوار در فاصله ۳۰ سانتی متری از قسمت سردتر چند درجه سانتی گراد است؟

۱. ۲۶/۰۲
۲. ۸۰/۸
۳. ۱۰۸/۲
۴. ۵۳/۱

۲۱-

معادله دیفرانسیل توزیع دما در سیستم مختصات استوانه ای که انتقال گرما در آن فقط در جهت شعاعی (r) صورت گیرد و سیستم در حالت پایا و فاقد منبع تولید گرما باشد کدام عبارت زیر است؟

$$\frac{d^2T}{dr^2} = 0 \quad .1 \quad \frac{d^2T}{dr^2} + \frac{dT}{rdr} = 0 \quad .2 \quad \frac{d^2T}{dr^2} + \frac{dT}{rdr} = 0 \quad .3 \quad \frac{d^2T}{dr} + \frac{dT}{rdr} = 0 \quad .4$$

۲۲- لایه داخلی يك دیواره کوره ای را آجر نسوز با مقاومت گرمایی ۰/۸۰۶ درجه سانتی گراد بر وات و لایه بیرونی آن را نیز آجر معمولی با مقاومت گرمایی ۰/۱۴۴ درجه سانتی گراد بر وات تشکیل می دهد. اگر دمای سطح داخلی دیوار ۷۶۰ درجه سانتی گراد و دمای سطح بیرونی آن ۶۴ درجه سانتی گراد باشد میزان اتلاف حرارت از دیواره کوره چند وات است؟

۱. ۷۳۲/۶
۲. ۶۸۸/۹
۳. ۵۶۹/۴
۴. ۳۵۲/۳

۲۳- در سیستم های دارای منبع تولید گرما، معادله معرف توزیع دما به چه شکلی است؟

۱. دایره
۲. مجانب
۳. هذلولی
۴. سهمی

۲۴- ورقه پهنی از جنس پلاستیک در دمای ۷۰ درجه فارنهایت بین دو صفحه با دمای ۲۵۰ درجه فارنهایت قرار گرفته است و ۱۶ دقیقه طول می کشد تا دمای

متوسط ورقه به ۲۱۰ درجه فارنهایت برسد. اگر ضخامت این ورقه یک اینچ، جرم حجمی جامد ۵۶/۲ پاند بر فوت مکعب و

ظرفیت گرمایی ویژه برابر با $0.4 \frac{BTU}{lb \cdot ^\circ F}$ باشد، طی این مدت چه مقدار گرما بر حسب بی تی یو به ازای هر فوت مربع از سطح به صفحه پلاستیکی منتقل خواهد شد؟

۲۸۹/۱ .۴

۳۱۲ .۳

۲۶۲ .۲

۲۳۵/۶ .۱

۲۵- ضریب انتقال حرارت همرفتی در پدیده میعان به چه صورتی تعریف می شود؟

$$q = hA(T_s - T_m) \quad .۴$$

$$q = hA(T_{SV} - T_s) \quad .۳$$

$$q = hA(T_s - T_\infty) \quad .۲$$

$$q = hA(T_s - T_{SL}) \quad .۱$$

۲۶- در مورد مبدل‌های حرارتی با جریان‌های موازی، کدام عبارت زیر صحیح است؟

۱. جریان سرد نسبت به دما حساس است

۲. سیال سرد می تواند خیلی گرم شود

۳. نیروی محرکه خیلی کوچک نمی شود

۴. دمای یک جریان خروجی به دمای جریان ورودی در آن نقطه می رسد

۲۷- با استفاده از یک مبدل حرارتی، دمای حجم معینی آب را از ۵۰ درجه فارنهایت به ۱۱۰ درجه فارنهایت می رسانند. برای این

کار بخار آب با فشار ۶۷ psia در دسترس می باشد. اگر شدت جریان جرمی آب مایع در لوله برابر $6000 \text{ lb}_m \cdot \text{h}^{-1}$ و

ظرفیت حرارتی آب برابر $1 \text{ BTU} \cdot \text{lb}_m^{-1} \cdot ^\circ \text{F}^{-1}$ باشد، بار حرارتی مبدل بر حسب بی تی یو بر ساعت چقدر است؟

$$۲/۴ \times ۱۰^۷ \quad .۴$$

$$۳/۶ \times ۱۰^۵ \quad .۳$$

$$۶/۷ \times ۱۰^۳ \quad .۲$$

$$۵/۳۷ \times ۱۰^۳ \quad .۱$$

۲۸- در مبدل‌های حرارتی پوسته - لوله، نسبت کاهش دمای یک سیال در مقابل افزایش دمای سیال دیگر چه نامیده می شود؟

۱. کارایی حرارتی

۲. نسبت ظرفیت گرمایی ساعتی

۳. اختلاف دمای متوسط لگاریتمی

۴. ضریب هدایت حرارتی

۲۹- آبی با شدت جریان ۱/۴ کیلوگرم بر ثانیه با استفاده از جریانی از یک هیدروکربن داغ با ظرفیت گرمایی ۰/۴۵ در ۱۲۰ درجه سانتی گراد، از دمای ۱۵ درجه سانتی گراد تا دمای ۵۰ درجه سانتی گراد گرم می شود. ظرفیت حرارتی آب

می باشد. اگر هیدروکربن در این فرایند تا دمای ۶۰ درجه سانتی گراد خنک شود شدت جریان جرمی آب

گرم (W_h) چند کیلوگرم بر ثانیه است؟

۱/۸۱۵ .۴

۱/۸۷۳ .۳

۱/۵۱۲ .۲

۱/۶۹۷ .۱



۳۰- هرگاه به جسمی حرارت دهیم و دمای جسم بسیار زیاد شود، در این صورت کدام یک از رنگهای زیر برای این جسم محتمل تر است؟

۱. زرد روشن ۲. نارنجی ۳. قرمز روشن ۴. قرمز تیره

۳۱- صفحه شیشه ای به سطح 30cm^2 برای مشاهده تابشهای منتشره از یک کوره مورد استفاده قرار می گیرد. عبور پذیری این شیشه در طول موجهای $0/2$ تا $3/5$ میکرومتر برابر با $0/6$ است. اگر کوره جسم سیاهی با دمای 2000 درجه سانتی گراد باشد کل تابش عبور کرده از شیشه چند کیلو وات است؟

$$\left(\frac{E_{b_1} - \lambda_1}{\sigma T^4} = 0, \frac{E_{b_2} - \lambda_2}{\sigma T^4} = 0/85443, \sigma = 5/669 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-4} \right)$$

۱. $232/8$ ۲. $116/4$ ۳. $69/84$ ۴. $58/2$

۳۲- دو صفحه سیاه موازی به ابعاد $0/5$ در 1 متر به فاصله $0/5$ متر از هم قرار دارند. یکی از صفحات دمای 800 درجه سانتی گراد و دیگری 400 درجه سانتی گراد دارد. تابش خالص تبادل یافته بین دو صفحه چند وات است؟

$$F_{12} = 0.285 \quad \sigma = 5.669 \times 10^{-8}$$

۱. $18/33 \times 10^3$ ۲. $9/05 \times 10^3$ ۳. $14/15 \times 10^3$ ۴. $7/06 \times 10^3$

۳۳- نیروی محرکه واقعی برای انجام پدیده نفوذ چیست؟

۱. غلظت ۲. پتانسیل شیمیایی ۳. فشار ۴. دما

۳۴- گاز اکسیژن (A) در شرایط پایا به داخل گاز مونوکسید کربن (B) نفوذ می کند، در حالی که مونوکسید کربن نفوذ نمی کند.

$$\text{فشار کل برابر } \frac{1 \times 10^5 \text{ N}}{\text{m}^2} \text{ و دما}$$

برابر صفر درجه سانتی گراد است. فشار جزئی اکسیژن در دو صفحه با فاصله 2 میلیمتر از هم به ترتیب برابر با 11000 و

$$\frac{1}{8} \times 10^{-5} \text{ m}^2$$

5500 نیوتن بر متر مربع می باشد. اگر نفوذ پذیری در مخلوط برابر S باشد، شدت نفوذ اکسیژن در هر مترمربع از صفحه بر حسب کیلو مول بر ثانیه چقدر است؟

$$\left(R = 8314 \frac{\text{N.m}}{\text{Kmol.K}} \right)$$

۱. $2/97 \times 10^{-5}$ ۲. $2/47 \times 10^{-5}$ ۳. $3/89 \times 10^{-5}$ ۴. $2/18 \times 10^{-5}$

۳۵- بر اساس رابطه ویلکی-لی که اصلاح شده روش هرشفلد-برد-اسپاتز برای بیان نفوذ پذیری گازها می باشد کدام عبارت زیر صحیح است؟

۱. نفوذ پذیری با تغییرات فشار نسبت مستقیم دارد

۲. نفوذ پذیری با انرژی جاذبه مولکولی نسبت عکس دارد

۳. $\frac{2}{3}$

نفوذ پذیری با توان ۳ تغییرات دمای مطلق تغییر می کند

۴. $\frac{3}{2}$

نفوذ پذیری با توان ۲ تغییرات دمای مطلق تغییر می کند

۳۶- عامل اصلی انتقال جرم در اکثر کارهای عملی کدام مورد زیر است؟

۱. تغییرات ویسکوزیته ۲. نفوذ مولکولی ۳. جریانهای گردابی ۴. پویش آزاد

۳۷- ضریب متوسط انتقال جرم معمولا با کدام يك از اعداد بدون بعد زیر بیان می شود؟

۱. شروود ۲. اشمیت ۳. گراشف ۴. پرانتل

۳۸- کدام رابطه زیر بیان کننده عدد بدون بعد رینولدز می باشد؟

۱. $\frac{\mu}{\rho D_{AB}}$ ۲. $\frac{C_p \mu}{K}$ ۳. $\frac{lu\rho}{\mu}$ ۴. $\frac{gl^3 \Delta\rho}{\rho} \left(\frac{\rho}{\mu}\right)^2$

۳۹- برای افزایش راندمان سینی های يك برج به منظور انتقال بهتر جرم بین فاز مایع و گاز، انجام کدام عملیات زیر ضروری است؟

۱. کاهش زمان تماس دو فاز روی سینی ۲. کاهش سطح تماس دو فاز روی سینی
۳. افزایش اندازه حبابهای گاز وارد شونده به مایع ۴. افزایش میزان تلاطم حبابهای گاز در مایع

۴۰- افت فشار زیاد ناشی از عبور مایع از نازل، از معایب کدام يك از دستگاههای زیر است؟

۱. برج های آکنده ۲. برج های پاششی
۳. برج های سینی دار ۴. برج های جداره مرطوب