

عنوان درس: شیمی صنعتی ۱

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- با فرض آنکه جو زمین یک سیال ایده آل باشد و دانسیته هوا ثابت باشد، فشار جو در ارتفاع 20000 پایی چقدر است؟ (شرایط استاندارد در سطح دریا عبارت است از $p=14.7 \text{ psia}$ ، $T=59^\circ\text{F}$ و $\gamma=0.076$)

۱. 6/80 ۲. 6/60 ۳. 7/18 ۴. 4/15

۲- بعد گرانیروی مطلق در سیستم مهندسی یا انگلیسی کدام یک از موارد زیر است؟

۱. $\frac{\text{lb}_f \cdot \text{ft}}{\text{s}^2}$ ۲. $\frac{\text{lb}_f \cdot \text{s}}{\text{ft}^2}$ ۳. $\frac{\text{ft}^2}{\text{s}}$ ۴. $\frac{\text{lb}_f \cdot \text{s}^2}{\text{ft}}$

۳- کدام یک از مواد زیر فشار بخار کمتری دارد؟

۱. بنزین ۲. آب ۳. جیوه ۴. نفت سفید

۴- کدام یک از مواد زیر قبل از جاری شدن به مقدار معینی فشار نیاز دارد؟

۱. پلاستیک بینگهام ۲. سیال ایده آل ۳. سیال دایلاتنت ۴. سیال شبه پلاستیک

۵- برای اندازه گیری اختلاف فشار دو محیط گاز و مایع از کدام نوع فشارسنج استفاده می شود؟

۱. پیزومتر ۲. مانومتر ۳. مانومتر تفاضلی ۴. بارومتر

۶- کدام عبارت زیر نیروی شناوری یک سیال را به درستی بیان می کند؟

۱. برابر با وزن سیال هم حجم جسم غوطه ور است.

۲. نیروی عمودی رو به پایین است.

۳. برابر با وزن جسم غوطه ور است.

۴. برابر با حجم سیال جابجا شده به دلیل غوطه وری جسم است.

۷- در کدامیک از موارد زیر سیالات با در نظر گرفتن متغیر زمان دسته بندی شده است؟

۱. آرام-متلاطم ۲. پایا-ناپایا

۳. تراکم پذیر-تراکم ناپذیر ۴. فوق بحرانی-زیر بحرانی

۸- کدام یک از گزینه های زیر معادله پیوستگی را برای سیال غیر قابل تراکم نشان می دهد؟

۱. $\rho_1 \int u_1 dA = \rho_2 \int u_2 dA$ ۲. $A_1 V_1 = A_2 V_2$

۳. $\rho_1 A_1 V_1 = \rho_2 A_2 V_2$ ۴. $\gamma_1 A_1 V_1 = \gamma_2 A_2 V_2$

۹- چنانچه بخواهیم با در دست داشتن بلندای انرژی (H)، توان را محاسبه کنیم کدام گزینه شکل صحیح توان را نشان می دهد؟

۱. HQ ۲. H/Q ۳. HρQ ۴. HγQ

۱۰- کدام عبارت در مورد عدد رینولدز پایینی صحیح می باشد؟

۱. مقدار آن برای جریان سیال در لوله خمیده بیشتر از مستقیم است.
۲. مقدار آن در لوله های همگرا نسبت به لوله های مستقیم کمتر است.
۳. مقدار آن در لوله های واگرا نسبت به لوله های مستقیم بیشتر است.
۴. مقدار آن در یک لوله یکنواخت مستقیم با زبری زیاد می تواند کمتر از 1000 باشد.

۱۱- کدام یک از موارد زیر معادله اصطکاک در لوله بوده و به معادله دارسی-وایزباچ معروف است؟

۱. $h_L = f \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$ ۲. $h_L = f \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{g}$ ۳. $h_L = 4f \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{g}$ ۴. $h_L = 4f \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$

۱۲- رواترها جریان را بر چه مبنایی می سنجند؟

۱. فشار ۲. بلندای متغیر ۳. سطح ۴. حجم

۱۳- کدام شکل از اشکال انتقال حرارت تنها مکانیسم انتقال گرما در جامدات محسوب می شود؟

۱. همرفت ۲. هدایت ۳. جوش ۴. تابش

۱۴- هدایت پذیری گرمایی گازها در دمای پایین چه نسبتی با دمای مطلق گاز دارد؟

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

۱۵- از دیواره ای به پهنای 1 متر گرما با شدت 20 kW/m^2 در جهت x به صورت پایا منتقل می شود. در صورتی که دمای سمت گرمتر دیوار 300 درجه سانتی گراد و هدایت پذیری دیوار $70 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ باشد، دمای دیوار در 30 سانتی متری از قسمت سردتر کدام است؟

۱. 90 ۲. 110 ۳. 100 ۴. 80

۱۶- معادله $q = hA(T_s - T_\infty)$ نشان دهنده کدام شکل از انتقال حرارت همرفتی است؟

۱. همرفت آزاد روی سطح داغ ۲. حرکت سیال روی سطح داغ
۳. انتقال حرارت در جوشش ۴. انتقال حرارت در میعان

۱۷- کدام یک از موارد زیر در مورد مبدل های حرارتی دو لوله ای صحیح است؟

۱. در جریان موازی نیروی محرکه خیلی بزرگ می شود.
۲. در عمل مبدل های حرارتی با جریان موازی به جریان متقابل ارجحیت دارد.
۳. مبدل با جریان متقابل در حالتی مناسب است که جریان سرد نسبت به دما حساس باشد.
۴. در جریان متقابل دمای هر یک از جریان های خروجی هیچگاه به دمای جریان ورودی در آن نقطه نمی رسد.

۱۸- معادله انتقال حرارت در سیستمی به صورت $q = \frac{4\pi(T_i - T_o)}{1/r_i - 1/r_o}$ می باشد. این معادله برای کدام یک از سیستم های زیر است؟

۱. استوانه توخالی و انتقال حرارت در تمام جهت ها
۲. کره توخالی و انتقال حرارت فقط در جهت شعاع
۳. کره توپر و انتقال حرارت در تمام جهت ها
۴. استوانه توپر و انتقال حرارت فقط در جهت ارتفاع

۱۹- معادله اساسی طراحی برای مبدل های پوسته-لوله با چند گذر کدام است؟

۱. $q_{total} = W_C C_C (T_{co} - T_{ci})$ ۲. $q_{total} = (U_o A_o)(LMTD)$

۳. $q_{total} = \frac{U_o A_o}{LMTD}$ ۴. $q_{total} = \frac{T_{co} - T_{ci}}{W_C C_C}$

۲۰- در بحث تابش معادله $\lambda_{max}.T = 2897.6 \mu m.k$ به کدام قانون یا رابطه اشاره دارد؟

۱. جابجایی وین
۲. پلانک
۳. استفان بولتزمن
۴. برابری کیرشهف

۲۱- دو صفحه سیاه موازی به ابعاد $m \ 0/5$ در $m \ 0/5$ به فاصله $m \ 0/5$ از هم قرار گرفته اند. یکی از صفحات دمای 1000 درجه سانتی گراد و دیگری 600 درجه سانتی گراد را دارد. تابش خالص تبادل یافته بین دو صفحه چند وات است؟

$F_{12} = 0.3$ و $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} W / m^2.K^4$

۱. 1533
۲. 1833
۳. 3701
۴. 8697

۲۲- نیروی محرکه واقعی برای انجام پدیده نفوذ کدام مورد زیر می باشد؟

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

۲۳- حاصلضرب دو عدد اشمیت و رینولدز در یکدیگر چه نام دارد؟

۱. عدد ناسلت
۲. عدد پکله
۳. عدد شرود
۴. عدد پرانتل

۲۴- کدام گزینه شکل صحیح عدد فوریه را نشان می دهد؟

۴. $\frac{\alpha t_T}{ks}$

۳. $\frac{\alpha t_T^2}{s}$

۲. $\frac{\alpha t_T}{s}$

۱. $\frac{\alpha t_T}{s^2}$

۲۵- کدام یک از اعمال زیر در یک برج سینی دار باعث افزایش انتقال جرم و در نتیجه افزایش راندمان سینی های برج می شود؟

۲. کاهش عمق مایع روی سطح هر سینی

۱. کاهش شدت ورود حباب های گاز به فاز مایع

۴. افزایش میزان تلاطم حباب های گاز در مایع

۳. افزایش اندازه حباب های گاز ورودی به فاز مایع

شماره سوال	پاسخ صحيح
1	الف. ب. ج. د
2	ب
3	ج
4	الف
5	ج
6	الف
7	ب
8	ب
9	د
10	د
11	الف
12	ج
13	ب
14	ب
15	ج
16	الف
17	د
18	ب
19	ب
20	الف
21	الف. ب. ج. د
22	ج
23	ب
24	الف. ب. ج. د
25	د

۱- در نمودار تنش برشی بر حسب سرعت برش، منحنی کدام سیال در برشهای کم دارای تقعر و در برشهای زیادتر خطی می شود؟

۱. دایلاتنت ۲. نیوتنی ۳. شبه پلاستیک ۴. پلاستیک بینگهام

۲- در یک لوله قائم شیشه ای به قطر 5 میلی متر، زاویه بین سطح آب و شیشه برابر 60 درجه و کشش سطحی آب 0.074 نیوتن بر متر است. صعود مویینگی آب در این لوله، بر حسب میلی متر، چقدر است؟ ($\gamma = 9806 \text{ N/m}^3$)

۱. 2.75 ۲. 3 ۳. 2.45 ۴. 2.25

۳- اگر فشار اتمسفر 12 mH₂O و فشار نسبی درون مخزن 35 ft H₂O باشد، فشار مطلق درون مخزن چند میلی متر جیوه خواهد بود؟

۱. 784 ۲. 882 ۳. 1667 ۴. 800

۴- اگر فشار نسبی منفی باشد کدام عبارت زیر صحیح است؟

۱. $P_{abs} = P_{atm} + P_{gage}$ ۲. $P_{abs} = P_{atm} - P_{gage}$ ۳. $P_{atm} = P_{abs} - P_{gage}$ ۴. $P_{atm} = P_{abs} + P_{gage}$

۵- 720 میلیمتر جیوه معادل چند psi است؟

۱. 15/5 ۲. 13/9 ۳. 7/6 ۴. 101

۶- برای بیان شدت جریان سیالات غیر قابل تراکم، از کدام پارامتر استفاده می شود؟

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

۷- در معادله عمومی انرژی برای جریان آب در لوله های دیگ بخار، کدام عبارت صحیح است؟

۱. $Q_H = 0$ ۲. $Q_H \ll 0$ ۳. $Q_H \gg 0$ ۴. $0 < Q_H < -1$

۸- شعاع بحرانی آزبستی $k = 0.25 \frac{W}{m \cdot ^\circ C}$ که برای عایق کاری لوله ای مورد استفاده قرار گرفته و با هوا با دمای 20°C و ضریب هدایت همرفتی $h = 0.005 \frac{kW}{m^2 \cdot ^\circ C}$ تبادل حرارت می کند چند سانتیمتر است؟

۱. 2 ۲. 5 ۳. 2/5 ۴. 4

۹- ضریب اصطکاک در یک لوله با مقطع دایره ای به شعاع 20 سانتیمتر کدام است چنانچه جریان آرام و عدد رینولدز 1280 باشد؟

۱. 0/02 ۲. 0/01 ۳. 0/1 ۴. 0/05

۱۰- با افزایش کدام خصوصیات ماده نفوذپذیری گرمایی کاهش می یابد؟

۱. هدایت پذیری گرمایی
۲. ظرفیت حرارتی
۳. دما
۴. فشار

۱۱- انواع پمپ های اندازه گیر، جزء کدام دسته از وسایل اندازه گیری می باشند؟

۱. وسایل سنجش جریان
۲. وسایل اندازه گیری جابجایی مثبت
۳. وسایلی که بر مبنای بلندای متغیر کار می کنند.
۴. وسایلی که جریان را بر مبنای سطح می سنجند.

۱۲- می خواهیم با استفاده از یک مبدل حرارتی دمای 50 پوندبردقیقه آب را از 50 به 140 درجه فارنهایت برسانیم. اگر از

بخار آب با فشار 65psia استفاده شود بار حرارتی مبدل چند Btu/hr است؟ $C_p = 1 \text{ Btu} / \text{lb}_m \cdot ^\circ\text{F}$

۱. 2.7×10^5
۲. 5.5×10^3
۳. 4.6×10^5
۴. 5.7×10^3

۱۳- کدام گزینه درمورد ضرایب رسوب گذاری صحیح نمی باشد؟

۱. رسوب گذاری سبب کاهش ضریب انتقال حرارت کلی می شود.
۲. این ضرایب به صورت تجربی اندازه گیری می شوند.
۳. شدت رسوب گذاری با افزایش سرعت سیال افزایش می یابد.
۴. برخی از سیالات هرگز رسوب گذاری نمی کنند.

۱۴- چنانچه در یک سیال ایستا دما ثابت باشد، کدام رابطه تغییرات فشار و ارتفاع را نشان می دهد؟

$$\begin{array}{llll} ۱. & PdP = \gamma_1 dZ & ۲. & \frac{dP}{P} = -\frac{\gamma_1}{P_1} dZ \\ ۳. & \frac{dP}{P} = -\frac{P_1}{\gamma_1} dZ & ۴. & \frac{dP}{P} = -P_1 \gamma_1 dZ \end{array}$$

۱۵- در بررسی های ترمودینامیکی ، کدام عامل به عنوان یک متغیر وجود ندارد ؟

۱. فشار
۲. حجم
۳. زمان
۴. دما

۱۶- معادله $q = -KA \frac{T_2 - T_1}{X_2 - X_1}$ بیانگر چه قانونی است؟

۱. فوریه
۲. پاسکال
۳. فیک
۴. راولت

۱۷- معادله دیفرانسیل توزیع دما در سیستم مختصات استوانه ای کدام است؟ در صورتی که: اولاً سیستم تحت بررسی پایا باشد. ثانیاً انتقال گرما در آن فقط در جهت شعاعی (r) صورت گیرد. ثالثاً سیستم دارای منبع تولید گرما باشد.

$$\begin{array}{ll} \frac{d^2 T}{dx^2} = 0 & .1 \\ \frac{d^2 T}{dr^2} + \frac{dT}{rdr} = 0 & .3 \\ \frac{d^2 T}{dr^2} - \frac{dT}{dr} = 0 & .2 \\ \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = \frac{1}{\alpha} \frac{\partial T}{\partial \tau} & .4 \end{array}$$

۱۸- هدایت حرارتی در جامدات براساس کدام یک از قوانین زیر است؟

۱. فوریه ۲. استفان - بولتزمن ۳. سرمایه‌ش نیوتن ۴. ارشمیدس

۱۹- شعاع بحرانی عایقی ($K = 0.15 W / m.^{\circ}C$) که به منظور عایق کاری لوله ای به شعاع 10 سانتی متر مورد استفاده قرار گرفته است و در معرض هوایی با دمای $20^{\circ}C$ و ضریب هدایت همرفتی ($h = 5 W / m^2.^{\circ}C$) قرار دارد چند سانتی متر است؟

۱. 5 ۲. 2 ۳. 3 ۴. 6

۲۰- شکل عمومی معادله شدت انتقال حرارت به طریق همرفت به چه صورتی است ؟

$$\begin{array}{llll} q = K_A (T_s - T_m) & .1 & q = \frac{k_A}{\Delta x} (T_s - T_m) & .2 \\ q = 2hA(T_s - T_m) & .3 & q = hA(T_s - T_m) & .4 \end{array}$$

۲۱- سرعت بحرانی برای جریان آب در لوله مستقیم با زبری معمولی به قطر 0/5 اینچ و ویسکوزیته سینماتیکی $0.0001 ft^2/s$ چند فوت بر ثانیه است؟

۱. 0/2 ۲. 1/2 ۳. 1 ۴. 0/83

۲۲- کدام گزینه شکل صحیح کارایی حرارتی را نشان می دهد؟

$$\begin{array}{llll} \eta_H = \frac{W_c - C_c}{W_h C_h} & .1 & \eta_H = \frac{T_{co} - T_{ci}}{T_{hi} - T_{ci}} & .2 \\ \eta_H = \frac{T_{co} - T_{ci}}{T_{ho} - T_{hi}} & .3 & \eta_H = \frac{T_{ci} - T_{co}}{T_{hi} - T_{ho}} & .4 \end{array}$$

۲۳- در جریان پمپ کردن بنزن از عمق 1/5 متری، چنانچه بلندای مکش 9/6 متر و فشار بخار سیال $25 KN/m^2$ باشد NPSH کدام است؟ $\rho = 850 Kg / m^3$

۱. 6/6m ۲. 12m ۳. 64m ۴. 0/064m

۲۴- پره های پروانه ای سبب جریان می شوند و برای همزدن مایعات با گرانیوی مناسب هستند.

۱. شعاعی - کم ۲. شعاعی - زیاد ۳. محوری - کم ۴. محوری - زیاد

۲۵- مکانیزم انتقال گرما در جامدات کدام است؟

۱. هدایت ۲. تابش ۳. هدایت و همرفت ۴. همرفت

۲۶- در تابش گرمایی، عبارت «حداکثر نشر با افزایش دما به طول موج های کوتاه تر میل می کند» به کدام قانون اشاره دارد؟

۱. برابری کیرشهف ۲. استفان بولتزمن ۳. جابجایی وین ۴. سرمایش نیوتن

۲۷- ارتفاع مویینگی آب در لوله ای به قطر 1 اینچ چند میلیمتر است؟ $\sigma = 0.07 N / m$ $\gamma = 9.8 kN / m^3$

۱. 2/24 ۲. 0/56 ۳. 2/8 ۴. 1/12

۲۸- به منظور اندازه گیری اختلاف فشار بین دو محیط گاز یا مایع از کدام نوع فشارسنج استفاده می شود؟

۱. پیزومتر ۲. بارومتر ۳. مانومتر تفاضلی ۴. فشار سنج بوردن

۲۹- عبارت $\frac{\mu}{\rho D_{AB}}$ بیانگر کدام یک از اعداد بدون بعد زیر است ؟

۱. پرانتل ۲. اشمیت ۳. شرود ۴. ناسلت

۳۰- در برج های آکنده، مزیت اصلی آکنه های منظم چیست؟

۱. آکنه ها به طور تصادفی روی هم قرار می گیرند.
۲. افت دما در برج کم است.
۳. افت فشار در برج کم است.
۴. امکان ایجاد شدت جریانهای کمتر برای مایع و گاز.

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	الف
2	ب
3	ج
4	ب
5	ب
6	الف
7	ج
8	ب
9	د
10	ب
11	ب
12	الف
13	ج
14	ب
15	ج
16	الف
17	ج
18	الف
19	ج
20	د
21	ب
22	ب
23	الف
24	ج
25	الف
26	ج
27	د
28	ج
29	ب
30	ج

۱- خاصیت پیوستگی و چسبندگی از ویژگی های کدام حالت ماده است و به چه دلیل ایجاد می شود؟

۱. جامد، نیروی الکتروستاتیک
۲. مایع، جاذبه های بین مولکولی
۳. گاز، حرکت تصادفی مولکول ها
۴. در هر سه حالت ماده وجود دارد و ناشی از نیرو های بین مولکول ها می باشد.

۲- کدام گزینه درباره انرژی درونی سیال جاری درست می باشد.

۱. انرژی درونی یک سیال جاری به ارتفاع آن نسبت به یک سطح بستگی دارد.
۲. انرژی درونی سیال جاری را می توان برحسب انرژی بر واحد زمان بیان کرد.
۳. انرژی درونی همواره مقداری مخالف صفر دارد.
۴. انرژی درونی مستقل از دماست.

۳- در معادله عمومی انرژی، جمله $\frac{p}{\lambda}$ بیانگر چیست؟

۱. معرف انرژی به ازاء واحد وزن سیال است.
۲. معرف اتلاف حرارت در جامدات است.
۳. معرف ظرفیت حرارتی سیال تراکم ناپذیر می باشد.
۴. معرف انرژی اتلافی سیال است.

۴- معادله، ثابت $z + \frac{p}{\lambda}$ برای کدام نوع سیال صادق است؟

۱. سیال تراکم ناپذیر در حالت سیال
۲. سیال تراکم ناپذیر در حالت سکون
۳. سیال تراکم ناپذیر و تراکم پذیر
۴. سیال تراکم پذیر در حالت پایا

۵- کدام گزینه درباره فرایند اختلاط مایعات درست است؟

۱. در اختلاط یک ماده با الگوی مشخص در داخل یک ظرف به حرکت درآورده می شود.
۲. منظور از اختلاط پخش دو یا چند ماده یا فاز در یکدیگر است.
۳. در اثر اختلاط ماسه و سیمان محیط همگنی ایجاد می شود.
۴. هدف از اختلاط مایعات معلق نگه داشتن ذرات جامد در مایع است.

۶- کدام گزینه درباره پدیده انتقال حرارت صحیح نمی باشد؟

۱. پدیده انتقال حرارت در تمام نقاط جهان وجود دارد.
۲. حرارت توسط سه فرایند هدایت، همرفت و تابش انتقال می یابد.
۳. در فرایند هدایت، گرما از طریق یک محیط واسطه انتقال می یابد.
۴. در فرایند همرفت، انتقال گرما تنها به دلیل اختلاف دما روی می دهد.

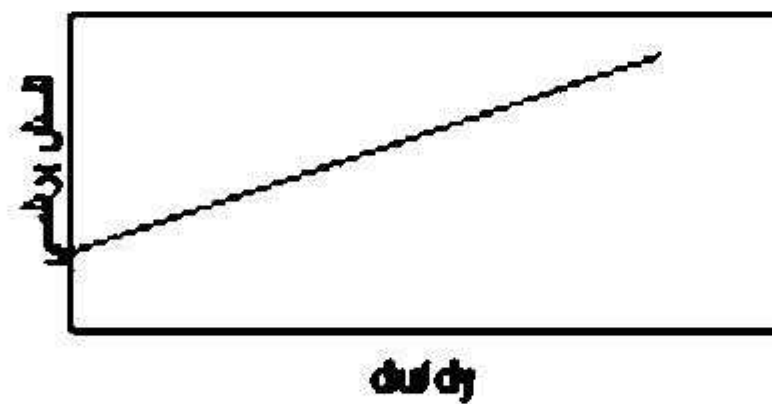
۷- کدام گزینه درباره انتقال گرما در یک سیستم پایا نادرست است؟

۱. انتقال گرما در یک سیستم با گذشت زمان تغییر نکند.
۲. گرم شدن کوره و بویلرها در دوره زمانی خاص، مثالی از انتقال حرارت در حالت پایا می باشد.
۳. شدت حرارت ورودی در هر نقطه از سیستم با شدت حرارت خروجی از آن نقطه دقیقاً برابر است.
۴. انتقال گرما از یک سیال داغ به سیال سرد در شرایط پایا انجام می گردد.

۸- در کدام یک از سیالات زیر، منحنی تنش برشی بر حسب شدت برش بستگی به مدت زمان اعمال برش دارد؟

۱. نیوتنی
۲. لاتکس رابر
۳. دایلاتنت
۴. رئوپکتیک

۹-



شکل مقابل بیانگر کدامیک از موارد زیر می باشد؟

۱. سیال سود و پلاستیک
۲. سیال نیوتنی
۳. سیال دایلاتنت
۴. سیال رئوپکتیک

۱۰- برای اندازه گیری اختلاف فشار (Δp) در مایعات و گازها، از کدام یک از فشارسنجهای زیر استفاده می شود؟

۱. مانومتر ساده
۲. فشارسنج بوردون
۳. پیزومتر
۴. مانومتر تفاضلی

۱۱- برای اندازه گیری شدت جریان در سیالات غیر قابل تراکم معمولاً از کدام یک از پارامترهای زیر استفاده می شود؟

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

۱۲- کدام یک از عبارات زیر بیان صحیحی از قانون پاسکال است؟

۱. هرگاه جسمی درون سیالی قرار گیرد به اندازه وزن سیال هم حجم جسمی که درون سیال است از وزن جسم کم می شود.
۲. بر کلیه نقاط هم ارتفاع واقع در سیالی که ایستا است، فشار وارده یکسان است.
۳. بر کلیه نقاط هم ارتفاع واقع در سیالی با دانسیته ثابت که در حال سکون است، فشار وارده یکسان است.
۴. بر کلیه نقاط هم ارتفاع واقع در سیالی با ویسکوزیته ثابت که در حال سکون است، فشار وارده یکسان است.

۱۳- کدام یک از روابط زیر بیان عمومی تغییر فشار یک سیال ایستا در جهت قائم است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{dp}{dz} = \gamma & \frac{dp}{dz} = -\gamma & \frac{dp}{d\gamma} = z & \frac{dp}{d\gamma} = -z \end{array} \begin{array}{l} ۱. \\ ۲. \\ ۳. \\ ۴. \end{array}$$

۱۴- اگر جو زمین یک سیال ایستا باشد با فرض ثابت بودن g ، فشار جو در ارتفاع 20000 پایی در حالت ایزو ترمال برحسب Psia چقدر است؟

(شرایط استاندارد در سطح دریا عبارتند از: $T=59^{\circ}\text{F}$ ، $p=14.7\text{psia}$ ، $\gamma=76\frac{\text{lb}}{\text{ft}^3}$.)

۱. 8.46 ۲. 7.18 ۳. 6.6 ۴. 4.15

۱۵- با توجه به نمودار log-log جریان در یک لوله یکنواخت، برای جریان متلاطم اصطکاک به چه صورت تغییر می کند؟

$$\begin{array}{llll} V^{n/2} & V^n & V^{2n} & V^{n-1} \end{array} \begin{array}{l} ۱. \\ ۲. \\ ۳. \\ ۴. \end{array}$$

۱۶- کدام یک از معادلات زیر، معیار اصلی تعیین کننده حالت آرام یا متلاطم جریان است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{DV\mu}{\rho} & \frac{DV}{\nu} & \frac{DV}{\mu} & \frac{DV\rho}{\lambda} \end{array} \begin{array}{l} ۱. \\ ۲. \\ ۳. \\ ۴. \end{array}$$

۱۷- فاکتور f در معادله اصطکاک در لوله $(h_L = f \frac{L V^2}{D 2g})$ ، تابع کدام عدد می باشد؟

۱. رینولدز ۲. هیگن - پوازو ۳. دارسی - وایزباخ ۴. پاسکال

۱۸- آب با دمای 20 درجه سلسیوس در لوله فولادی جوش خورده با قطر 50 سانتیمتر در جریان است. اگر افت انرژی برابر 0.006 و ضریب اصطکاک برابر 0.0135 باشد، شدت جریان آب در لوله چند مترمکعب بر ثانیه است؟

۱. 0.212 ۲. 0.415 ۳. 0.506 ۴. 0.735

۱۹- اگر یک پمپ، مایعی با دانسیته 800 کیلوگرم بر مترمکعب را پمپ کند و بلندای ایجاد شده 120 متر باشد، فشار بوجود آمده چند نیوتن بر متر مربع است؟

۱. 940800 ۲. 981000 ۳. 820600 ۴. 881000

۲۰- از کدام یک از پره ها می توان برای همزدن مایعاتی با دامنه وسیع از گرانشی استفاده نمود؟

۱. صفحه ای ۲. پارویی ۳. پروانه ای ۴. توربینی

۲۱- کدام یک از دستگاههای سنجش جریان، جریان را بر مبنای سطح می سنجد؟

۱. ونتوری متر ۲. اوریفیس متر ۳. روتامتر ۴. جریان سنج مغناطیسی

۲۲- عبارت " گرما همواره به طور خودبخود از ناحیه ای با دمای بیشتر به ناحیه ای با دمای کمتر منتقل می شود." ، بیان کدام یک از قوانین زیر است؟

۱. قانون اول ترمودینامیک ۲. قانون دوم ترمودینامیک ۳. قانون سوم ترمودینامیک ۴. قانون اول فیک

۲۳- شدت انتقال حرارت به شکل همرفت بین جسمی با دمای T_1 و سیالی با دمای T_∞ از چه رابطه ای بدست می آید؟

۱. سرمایش نیوتن ۲. گرانش نیوتن ۳. بولتزمن ۴. فوریه

۲۴- هدایت پذیری گرمایی کدام یک از مایعات از بقیه کمتر است؟

۱. فریون 12 ۲. گلسیرین ۳. روغن سبک ۴. آب

۲۵- در معادله انتقال حرارت در دیواره های متوالی، مجموع عبارت های تشکیل دهنده مخرج معرف چیست؟

۱. پتانسیل گرمایی ۲. جریان گرما ۳. نیروی محرکه برای انتقال گرما ۴. مقاومت گرمایی

۲۶- آریست مورد استفاده در عایق کاری لوله ای، با هوای 20 درجه سانتی گراد و ضریب هدایت همرفتی

$$h = 3 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$$

تبادل حرارت می کند. مقدار گرمایی که از این لوله اتلاف می شود، در حالتی که دارای عایق نباشد،

چند وات بر متر است؟ (دمای لوله 200 درجه سانتی گراد و قطر آن 5 سانتی متر است.)

۱. 105.7 ۲. 92.9 ۳. 84.8 ۴. 75.2

۲۷- انتقال گرما در مرز یک جامد و سیال با چه فرایندی انجام می شود؟

۱. انتقال جرم ۲. انتقال حرارت
۳. تلفیقی از انتقال جرم و همرفت ۴. تلفیقی از انتقال جرم و هدایت

۲۸- آب با دمای 25 درجه سانتی گراد و با دبی 0.5 کیلوگرم از داخل لوله ای با قطر 2.5 سانتی متر و دمای دیواره 100 درجه سانتی گراد عبور می کند. اگر گرمای انتقال یافته از 2.0 متر از طول دیوار در مدت 2 ساعت 296919 کیلوژول باشد، ضریب انتقال حرارت همرفتی چقدر است؟

۱. $4000 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$ ۲. $3500 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$ ۳. $3000 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$ ۴. $2500 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$

۲۹- چرا یک مبدل حرارتی دولوله با طول بسیار زیاد برای حرارت دادن آب مناسب نیست؟

۱. افزایش ضریب انتقال جرم در قسمت لوله ۲. افزایش ضریب انتقال حرارت در قسمت لوله
۳. افزایش افت فشار در مبدل ۴. افزایش افت حرارت در مبدل

۳۰- ضریب تجمع حلال برای کدام حلال از بقیه بیشتر است؟

۱. دی اتیل اتر ۲. متانول ۳. اتانول ۴. آب

شماره سوال	پاسخ صحيح
1	ب
2	ب
3	الف، ب، ج، د
4	ب
5	ب
6	د
7	الف، ب، ج، د
8	د
9	الف
10	د
11	د
12	ج
13	د
14	ب
15	ب
16	ب
17	الف
18	ب
19	الف
20	د
21	ج
22	ب
23	الف
24	الف
25	د
26	ج
27	د
28	ب
29	ج
30	د

۱- کدام شاخه از مکانیک سیالات در مورد ارتباط بین سرعت ها و شتاب ها و نیرو هایی که روی سیالات ایده آل در حال حرکت عمل می کنند، بحث می کند؟

۱. سینماتیک
۲. هیدرودینامیک کلاسیک
۳. هیدرولیک تجربی
۴. مکانیک سیالات دو فازی

۲- کدام کمیت معرف نیروی جاذبه ی اعمال شده از زمین بر واحد حجم سیال می باشد؟

۱. دانسیته
۲. چگالی
۳. وزن مخصوص
۴. ثقل مخصوص

۳- وزن مخصوص آب در دما و فشار مورد نظر 48.5 پاند نیرو بر فوت مکعب و ثقل مخصوص جیوه برابر با 13.55 است. چگالی جیوه چند اسلاگ بر فوت مکعب است؟

۱. 26.3
۲. 20.4
۳. 13.5
۴. 24.2

۴- لاتکس رابرها مثالی از کدام گونه از سیالات هستند؟

۱. شبه پلاستیک
۲. دایلاتنت
۳. نیوتونی
۴. پلاستیکهای بینگهام

۵- ارتفاع مویینگی آب در لوله ای به قطر 100 میلی متر چند سانتی متر است؟ (کشش سطحی آب 0.07 نیوتون بر متر و وزن مخصوص آب 9.8 نیوتون بر متر مکعب است.)

۱. 31.7
۲. 22.1
۳. 25.6
۴. 28.5

۶- اگر جو زمین یک سیال ایستا باشد و دانسیته ی هوا ثابت باشد فشار جو در ارتفاع 10000 پایی چند psia است؟ (شرایط استاندارد در سطح دریا عبارتند از دمای 59 درجه ی فارنهایت، فشار 14.7psia ، و وزن مخصوص سیال 0.076 پاند بر فوت مکعب است.)

۱. 4.15
۲. 7.18
۳. 9.4
۴. 6.6

۷- معمولاً وجود کدام نوع فشار در سیالات ناممکن است؟

۱. فشار مطلق مثبت
۲. فشار مطلق منفی
۳. فشار نسبی مثبت
۴. فشار نسبی منفی

۸- کدام یک از دستگاه های اندازه گیری فشار برای اندازه گیری فشار گاز ها مناسب نیست؟

۱. فشارسنج بوردن
۲. پیزومتر
۳. مانومتر ساده
۴. مانومتر تفاضلی

۹- عبارت « هرگاه جسمی درون سیالی قرار گیرد به اندازه وزن سیال هم حجم با بخشی از جسم که درون سیال است، از وزن جسم کم می شود.» بیانگر کدام قانون است؟

۱. ارشمیدس
۲. پاسکال
۳. نیوتن
۴. فوریه

۱۰- شدت جریان گرمی با کدام یک از واحد های زیر بیان می شود؟

۱. کیلو نیوتون در ثانیه ۲. فوت مکعب در ثانیه ۳. پوند در ثانیه ۴. اسلاگ در ثانیه

۱۱- در معادله ی عمومی انرژی در چه صورت Q_H می تواند عدد بسیار بزرگی باشد؟

۱. اگر مسیر عبور جریان سیال کاملاً عایق بندی باشد.
۲. اگر دمای سیال و محیط اطراف آن یکسان باشد.
۳. در جریان آب در لوله های دیگ بخار
۴. اگر بین بخش های 1 و 2، ماشینی وجود داشته باشد.

۱۲- اگر وزن مخصوص یک سیال برابر با 9.8 نیوتون بر متر مکعب باشد؛ شدت جریان حجمی برابر 1.2 متر مکعب بر ثانیه و بلندای انرژی برابر 6.5 متر باشد، توان حاصل از جریان سیال چند کیلو وات خواهد بود؟

۱. 0.746 ۲. 0.076 ۳. 0.055 ۴. 0.550

۱۳- عدد رینولدز با کدام یک از پارامتر های زیر رابطه ی عکس دارد؟

۱. گرانیروی سیال ۲. چگالی سیال
۳. سرعت متوسط سیال ۴. قطر لوله ی عبور سیال

۱۴- برای جریانهای تحت فشار در لوله های با مقطع دایره کدام گزینه صحیح است؟

۱. $f = 64 / DV$ ۲. $f = 64D / Re$ ۳. $f = 32 / Re$ ۴. $f = 64 / Re$

۱۵- در نمودار مودی در کدام ناحیه ضریب اصطکاک فقط به زبری لوله بستگی دارد؟

۱. جریان انتقالی ۲. جریان بحرانی ۳. جریان متلاطم ۴. جریان آرام

۱۶- در یک خط لوله ی حاوی جریان سیال در چه صورت پدیده ی کاویتاسیون رخ می دهد؟

۱. $h_s > \frac{p_{vp}}{\rho g}$ ۲. $h_s = \frac{p_{vp}}{\rho g}$ ۳. $h_p = h_d - h_s$ ۴. $p_s > p_{vp}$

۱۷- چرا در جریان سنج های مغناطیسی ، تغییر ویسکوزیته یا دانسیته ی مایع اثری روی سنجش ندارد؟

۱. چون ولتاژ القایی فقط به فشار بستگی دارد.
۲. چون ولتاژ القایی فقط به دمای مایع بستگی دارد.
۳. چون ولتاژ القایی فقط به حجم مایع بستگی دارد.
۴. چون ولتاژ القایی فقط به سرعت بستگی دارد.

۱۸- یک جسم سیاه (یک نشر دهنده ی ایده آل) انرژی گرمایی را با چه شدتی نشر می دهد؟

۱. متناسب با توان دوم دمای مطلقش
۲. متناسب با توان سوم دمای مطلقش
۳. متناسب با توان چهارم دمای مطلقش
۴. متناسب با توان پنجم دمای مطلقش

۱۹- هدایت پذیری گرمایی کدام ماده در دمای صفر درجه ی سانتیگراد از بقیه بیشتر است؟

۱. کوارتز ۲. ماسه سنگ ۳. جیوه ۴. آب

۲۰- در استوانه تو خالی به طول با شعاع داخلی r_i و شعاع خارجی r_o مقاومت گرمایی از کدام معادله تبعیت می کند؟

۱. $\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_o}$
۲. $\frac{\ln \frac{r_o}{r_i}}{2\pi Kl}$
۳. $\frac{4\pi K}{\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_o}}$
۴. $\frac{2\pi Kl}{\ln \frac{r_o}{r_i}}$

۲۱- کدام عبارت صحیح است؟

۱. مقاومت کل ناشی از اتصال سه مقاومت سری، برابر با مجموع مقاومت هاست.
۲. مقاومت کل ناشی از اتصال سه مقاومت موازی، برابر با مجموع مقاومت هاست.
۳. در مدارهای الکتریکی سری، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر هر مقاومت سری با دیگری برابر است.
۴. در مدارهای الکتریکی موازی، شدت جریان عبوری از هر مدار یکسان است.

۲۲- ترتیب درست مراحل مختلف طراحی یک مبدل حرارتی کدام است؟

۱. مرحله اول: طراحی برای ساخت مرحله دوم: طراحی حرارتی مرحله سوم: طراحی مکانیکی.
۲. مرحله اول: طراحی حرارتی مرحله دوم: طراحی برای ساخت مرحله سوم: طراحی مکانیکی.
۳. مرحله اول: طراحی مکانیکی مرحله دوم: طراحی حرارتی مرحله سوم: طراحی برای ساخت.
۴. مرحله اول: طراحی حرارتی مرحله دوم: طراحی مکانیکی مرحله سوم: طراحی برای ساخت.

۲۳- مقادیر ضریب رسوبگذاری کدام ماده از بقیه کمتر است؟

۱. هوای صنعتی ۲. سوخت نفتی ۳. بخارات الکل ۴. روغن خنک کننده

۲۴- در مبدل های حرارتی پوسته _ لوله، اگر یکی از سیالات تغییر فاز دهد، در این صورت استفاده از کدام مبدل مناسب تر است؟

۱. مبدل 1-1 ۲. مبدل 2-1 ۳. مبدل 3-1 ۴. مبدل 4-2

۲۵- نقاط ماکزیمم در منحنی های تابش از چه رابطه ای بدست می آید؟

۱. معادله کارایی حرارتی ۲. معادله برابری کرشهوف
۳. رابطه استفان _ بولتزمن ۴. رابطه جابجایی وین

۲۶- ضریب تجمع حلال برای کدام حلال از بقیه کمتر است؟

۱. آب ۲. اتیل اتر ۳. متانول ۴. اتانول

۲۷- کدام یک از روابط زیر قانون اول فیک در جهت Z را بیان می کند؟

۱. $j_A = D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z}$ ۲. $j_A = -D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z}$

۳. $j_A = \frac{1}{2} D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z}$ ۴. $j_A = -\frac{1}{2} D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z}$

۲۸- مشابه عدد ناسلت در انتقال حرارت، کدام عدد بدون بعد در انتقال جرم است؟

۱. عدد شروود ۲. عدد اشمیت ۳. عدد پکله ۴. عدد پرانتل

۲۹- اگر جریان سیال متلاطم باشد، کدام عبارت صحیح است؟

۱. نقش نفوذ مولکولی و تنش گردابه ها در انتقال جرم بسیار مهم است.
۲. نقش نفوذ مولکولی و تنش گردابه ها در انتقال جرم ناچیز است.
۳. نقش نفوذ مولکولی در مقایسه با تنش گردابه ها در انتقال جرم ناچیز است.
۴. نقش تنش گردابه ها در مقایسه با نفوذ مولکولیا در انتقال جرم ناچیز است.

۳۰- از کدام یک از دستگاههای انتقال جرم بیشتر در کارهای پژوهشی استفاده می شود؟

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

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب
2	ج
3	ب
4	الف
5	د
6	ج
7	ب
8	ب
9	الف
10	د
11	ج
12	ب
13	الف
14	د
15	ج
16	ب
17	د
18	ج
19	الف
20	ب
21	الف
22	د
23	ج
24	الف
25	د
26	ب
27	ب
28	الف
29	ج
30	د

۱- کدام علم تلفیقی از هیدرودینامیک کلاسیک و مطالعه سیالات حقیقی است؟

۱. سینماتیک ۲. هیدرولیک ۳. مکانیک پیوستارها ۴. مکانیک سیالات

۲- باتوجه به معادله گرانی نیوتن، کدام گزینه شکل صحیح ویسکوزیته را نشان می دهد؟

۱. $\mu = \frac{\tau}{du / dy}$ ۲. $\mu = \tau \frac{du}{dy}$ ۳. $\mu = \frac{\tau}{dy / du}$ ۴. $\mu = \frac{d\tau}{du}$

۳- در کدام سیال مدت زمان اعمال برش بر تنش برشی سیال موثر است؟

۱. نیوتن ۲. دایلاتنت ۳. سودوپلاستیک ۴. تیگزوتروپیک

۴- در کدام یک از سیالات، در شدت تنش ثابت، تنش برشی با زمان کاهش می یابد؟

۱. سودوپلاستیک ۲. تیگزوتروپیک ۳. رئوپکتیک ۴. دایلاتنت

۵- وزن مخصوص آب در دما و فشار معمولی برابر 62.4 پاند نیرو بر فوت مکعب و ثقل مخصوص جیوه برابر 13.55 است. وزن مخصوص جیوه چند پاند نیرو بر فوت مکعب است. $g = 32.2 \frac{ft}{s^2}$

۱. 263 ۲. 133 ۳. 846 ۴. 637

۶- در کدام یک از انواع فشارسنج برای کاهش خطای ناشی از موئینگی، قطر لوله باید حداقل نیم اینچ (12 میلیمتر) باشد؟

۱. بوردون ۲. مانومتر ۳. بارومتر ۴. پیزومتر

۷- کدام یک از دستگاههای زیر برای اندازه گیری فشار گازها مناسب نیست؟

۱. فشارسنج بوردون ۲. پیزومتر ۳. مانومتر ساده ۴. مانومتر تفاضلی

۸- کدام گزینه شکل صحیح معادله رینولدز را نشان می دهد؟

۱. $\frac{\rho V D}{\mu}$ ۲. $\frac{V D}{\mu}$ ۳. $\frac{V D}{\nu}$ ۴. $\frac{\rho D}{\nu}$

۹- جریانی از سیال که در آن مولفه های سرعت سیال و خواص ترمودینامیکی آن با زمان تغییر نمی کند چه نام دارد؟

۱. تراکم ناپذیر ۲. ایده آل ۳. پایا ۴. تراکم پذیر

۱۰- با توجه به معادله عمومی انرژی، اگر مسیر عبور سیال کاملاً عایق بندی شده باشد کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

۱. $Q_h = 0$ ۲. $h_M = 0$ ۳. $Z_1 - Z_2 = 0$ ۴. $I_1 - I_2 = 0$

۱۱- کدام نوع پره سرعت چرخش زیادی دارد و برای همزدن مایعات با گرانی کم مناسب است؟

۱. توربینی ۲. پارویی ۳. مغناطیسی ۴. پروانه ای

۱۲- ارتباط افت انرژی ناشی از اصطکاک با سرعت به صورت V^n می باشد. در مورد جریان متلاطم n چگونه است؟

۱. $n=2/5$ ۲. $1 < n < 1/75$ ۳. $1/75 < n < 2$ ۴. $n=1/75$

۱۳- در موقع پمپ کردن مایعات در کدام یک از حالات زیر پدیده کاویتاسیون رخ می دهد؟

۱. $h_s = \frac{P_{vp}}{\rho g}$ ۲. $Z_s = \frac{P_v}{\rho g}$ ۳. $NPSH = \frac{P_s - P_{vp}}{\rho g}$ ۴. $NPSH = h_s$

۱۴- مکانیزم انتقال گرما در جامدات چیست و از کدام قانون تبعیت می کند؟

۱. همرفت، فوریه ۲. هدایت، استفان - بولتزمن

۳. هدایت، فوریه ۴. همرفت، استفان - بولتزمن

۱۵- هدایت پذیری گرمایی کدام یک از موارد زیر در دمای صفر درجه سانتیگراد از بقیه بیشتر است؟

۱. آمونیاک ۲. نقره ۳. جیوه ۴. پشم شیشه

۱۶- با توجه به قانون هیگن - پوآزلو در جریان آرام داخل لوله ها، کدام مورد زیر صحیح است؟

۱. $h_f \propto \gamma$ ۲. $h_f \propto V$ ۳. $h_f \propto V^2$ ۴. $h_f \propto D^2$

۱۷- معادله دیفرانسیلی توزیع دما در سیستمی به شکل زیر است:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{\partial T}{r \partial r} = \frac{\partial T}{\alpha \partial t}$$

سیستم تحت بررسی کدام است؟

۱. استوانه، انتقال گرما فقط در جهت شعاع، فاقد منبع گرما، پایا

۲. کره، انتقال گرما فقط در جهت شعاع، ناپایا

۳. استوانه، انتقال گرما فقط در جهت شعاع، فاقد منبع گرما، ناپایا

۴. مخنصات دکارتی، پایا

۱۸- جهت بیان شدت جریان جرمی از کدام واحد استفاده می شود؟

۱. پوند در ثانیه ۲. نیوتن در ثانیه ۳. اسلاگ در ثانیه ۴. گالن در ثانیه

۱۹- دیواره کوره ای به مساحت $1.5m^2$ و ضخامت $150mm$ از جنس آجرنسوز با هدایت پذیری گرمایی $0.2 \frac{W}{m \cdot C}$ تشکیل شده است. مقاومت گرمایی آن کدام است؟

۱. 0/5 ۲. 2 ۳. 0/05 ۴. 0/2

۲۰- از دیواره ای به پهنای یک متر، گرما با شدت ثابت $20 \frac{KW}{m^2}$ در جهت x به صورت پایا منتقل می شود. در صورتی که دمای

سمت گرمتر دیوار $300^\circ C$ و هدایت پذیری دیوار $73 \frac{W}{m \cdot C}$ باشد، دمای دیوار در فاصله 30 سانتی متری از قسمت سردتر چند درجه سانتی گراد است؟

۱. 108/22 ۲. 80/8 ۳. 217/8 ۴. 94/5

۲۱- در کدام یک از اجسام، بنا به تعریف، نشرپذیری تکفام مستقل از طول موج است؟

۱. جسم سیاه ۲. جسم سفید
۳. جسم خاکستری ۴. هر سه گزینه صحیح است.

۲۲- در کدام یک از اجسام زیر نشرپذیری تکفام جسم (ϵ_λ) مستقل از طول موج است؟

۱. جسم سیاه ۲. جسم خاکستری ۳. جسم قهوه ای ۴. جسم سفید

۲۳- در معادلات طراحی مبدل های حرارتی، نسبت کاهش دمای یک سیال در مقابل افزایش دمای سیال دیگر چه نام دارد؟

۱. کارایی حرارتی ۲. نسبت ظرفیت گرمایی ساعتی
۳. LMTD ۴. اختلاف دمای دسترسی

۲۴- کدام گزینه، محدوده صحیح طول موج تابش گرمایی را نشان می دهد؟

۱. $0/001 \mu m < \lambda < 0/1 \mu m$ ۲. $0/1 \mu m < \lambda < 10 \mu m$
۳. $0/01 \mu m < \lambda < 100 \mu m$ ۴. $0/1 \mu m < \lambda < 100 \mu m$

۲۵- مشابه عدد شروود در انتقال حرارت چه عددی است؟

۱. استانتون ۲. ناسلت ۳. پکله ۴. رینولدز

۲۶- در بحث تابش، معادله $\lambda_{max} \cdot T = 2897/6$ به کدام قانون یا رابطه اشاره دارد؟

۱. برابری کیرشهف ۲. استفان – بولتزمن ۳. جابجایی وین ۴. پلانک

۲۷- صفحه شیشه ای به شکل مربع به طول 40 سانتی متر در مقابل یک کوره قرار دارد. اگر کوره را جسم سیاهی با دمای 2000°C در نظر بگیریم، کل تابش رسیده به شیشه در طول موج 0/2 تا 3/5 میکرومتر چند کیلووات است ؟

$$\sigma = 5.67 \times 10^{-8}$$

$$\frac{E_b 0-0/2}{\sigma T^4} = 0$$

$$\frac{E_b 0-3/5}{\sigma T^4} = 0.85$$

۲۰۷ .۴

۱۱۸ .۳

۵۸ .۲

۱۸ .۱

۲۸- دو صفحه سیاه موازی به مساحت 0.5 m^2 در فاصله 0.5 m از هم قرار گرفته اند. یکی از صفحات دمای 1000°C درجه سانتی گراد و دیگری 500°C درجه سانتی گراد را دارد. مقدار تابش خالص تبادل یافته بین دو صفحه چقدر است؟

$$(F_{12} = 0.285, \sigma = 5.669 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4})$$

۱۹.۴۳ KW .۴

۲۰.۲۵ KW .۳

۱۷.۳۳ KW .۲

۱۸.۳۳ KW .۱

۲۹- ابعاد نفوذپذیری در گازها کدام است؟

۴. مجذور زمان به طول

۳. طول بر زمان

۲. طول بر مجذور زمان

۱. مجذور طول بر زمان

۳۰- کدام یک از روابط زیر قانون اول فیک در جهت Z را بیان می کند؟

$$j_A = -\frac{1}{2} D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z} \quad .۴$$

$$j_A = \frac{1}{2} D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z} \quad .۳$$

$$j_A = D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z} \quad .۲$$

$$j_A = -D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z} \quad .۱$$

نمبر سوال	ياستخ صحيح
1	د
2	الف
3	د
4	ب
5	ج
6	د
7	ب
8	ج
9	ج
10	الف
11	د
12	ج
13	الف
14	ج
15	ب
16	ب
17	د
18	ج
19	الف
20	الف
21	ج
22	ب
23	ب
24	د
25	ب
26	ج
27	د
28	الف
29	الف
30	الف

۱- کدام علم تلفیقی از هیدرودینامیک کلاسیک و مطالعه سیالات حقیقی است؟

۱. سینماتیک ۲. هیدرولیک ۳. مکانیک پیوستارها ۴. مکانیک سیالات

۲- مطالعه رفتار کدام یک از مواد زیر در رئولوژی صورت می گیرد؟

۱. آهن ۲. سرب ۳. بنزین ۴. آب

۳- در کدام دسته از سیالات، نیروهای داخلی در هر برش داخلی از سیال همواره عمود بر برش است؟

۱. سیال ایده آل ۲. سیال نیوتنی ۳. سیال دایلاتنت ۴. سیال سودوپلاستیک

۴- در کدام یک از سیالات، در شدت تنش ثابت، تنش برشی با زمان کاهش می یابد؟

۱. سودوپلاستیک ۲. تیگزوتروپیک ۳. رئوپکتیک ۴. دایلاتنت

۵- افزایش ارتفاع ناشی از خاصیت موینگی برای آب در لوله ای با قطر 0.2 اینچ چند سانتی متر است؟ (کشش سطحی آب در 20 درجه سانتی گراد برابر 0.0728 نیوتن بر متر مربع و وزن مخصوص آب 9.81 کیلونیوتن بر مترمکعب است.)

۱. 0.2 ۲. 0.23 ۳. 0.46 ۴. 0.58

۶- وزن مخصوص آب در دما و فشار معمولی برابر 62.4 پاند نیرو بر فوت مکعب و ثقل مخصوص جیوه برابر 13.55 است. وزن مخصوص جیوه چند پاند نیرو بر فوت مکعب است. $g = 32.2 \frac{ft}{s^2}$

۱. 263 ۲. 133 ۳. 846 ۴. 637

۷- کدام یک از دستگاههای زیر برای اندازه گیری فشار گازها مناسب نیست؟

۱. فشارسنج بوردون ۲. پیزومتر ۳. مانومتر ساده ۴. مانومتر تفاضلی

۸- اگر جو زمین یک سیال ایستا باشد، با فرض ثابت بودن g ، فشار جو در ارتفاع 20000 پایی در حالت ایزوترمال برحسب Psia چقدر است؟ (شرایط استاندارد در سطح دریا: دما برابر است با 59 درجه فارنهایت، فشار برابر است با 14.7 پی اس آی، وزن مخصوص برابر است با 0.076 پاند بر فوت مکعب.)

۱. 14.7 ۲. 7.18 ۳. 6.6 ۴. 4.15

۹- انرژی سینتیک به ازای واحد وزن سیال برابر کدام یک از موارد زیر است؟

۱. $\frac{V^2}{g}$ ۲. $\frac{V^2}{2g}$ ۳. $\frac{mV^2}{2g}$ ۴. $\frac{V}{2g}$

۱۰- با توجه به معادله عمومی انرژی، اگر مسیر عبور سیال کاملاً عایق بندی شده باشد کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

۱. $Q_h = 0$ ۲. $h_M = 0$ ۳. $Z_1 - Z_2 = 0$ ۴. $I_1 - I_2 = 0$

۱۱- کدام یک از معادلات زیر به نام معادله برنولی مشهور شده است؟

۱. $\frac{dp}{\rho} + VdV + gdz = 0$ ۲. $\frac{dp}{\gamma} + d\frac{V^2}{2g} + dz = \text{Constant}$

۳. $\frac{p}{\gamma} + z + \frac{V^2}{2g} = \text{Constant}$ ۴. $\frac{dp}{\gamma} + d\frac{V^2}{2g} + dz = -\frac{2\tau ds}{\gamma r}$

۱۲- کدام یک از شکل های مختلف انتقال حرارت متکی بر انتقال مکانیکی جرم است؟

۱. هدایت ۲. تابش ۳. الکترومغناطیس ۴. همرفت

۱۳- کدام وسایل اندازه گیری جریان سیالات جزو وسایل اندازه گیری جابجایی مثبت می باشند؟

۱. وانتوری مترها ۲. جریان سنجهای نازلی ۳. پمپهای اندازه گیر ۴. روتامترها

۱۴- هرگاه آب با ویسکوزیته سینماتیک 0.00005 فوت مربع بر ثانیه و عدد رینولدز 2000 در لوله ای به قطر 0.1 اینچ جریان داشته باشد سرعت بحرانی این آب چند متر بر ثانیه است؟

۱. 0.73 ۲. 0.073 ۳. 0.24 ۴. 2.4

۱۵- در موقع پمپ کردن مایعات در کدام یک از حالات زیر پدیده کاویتاسیون رخ می دهد؟

۱. $h_s = \frac{P_{vp}}{\rho g}$ ۲. $Z_s = \frac{P_i}{\rho g}$ ۳. $NPSH = \frac{P_s - P_{vp}}{\rho g}$ ۴. $NPSH = h_s$

۱۶- عبارت "هرگاه جسمی درون سیالی قرار گیرد به اندازه وزن سیال هم حجم با بخشی (یا تمام) از جسم که درون سیال است، از وزن جسم کم می شود." بیان کدام قانون است؟

۱. نیوتن ۲. پاسکال ۳. برنولی ۴. ارشمیدس

۱۷- نسبت کاهش دمای یک سیال در مقابل افزایش دمای سیال دیگر چه نامیده می شود؟

۱. کارایی حرارتی

۲. نسبت ظرفیت گرمایی ساعتی

۳. نسبت ظرفیت گرمایی در فشار ثابت به ظرفیت گرمایی در حجم ثابت

۴. اختلاف دمای متوسط لگاریتمی

۱۸- نقاط ماکزیمم در منحنی های تابش از کدام یک از روابط زیر به دست می آید؟

۱. قانون استفان بولتزمن ۲. قانون برابری کرشهوف ۳. رابطه جابجایی وین ۴. رابطه ماکس پلانک

۱۹- برای لوله ای با مقطع دایره ای که جریان داخل آن کاملاً پر است شعاع هیدرولیک چقدر است؟

۱. $R_h = \frac{r}{2}$ ۲. $R_h = \frac{r}{4}$ ۳. $R_h = 2r$ ۴. $R_h = 4r$

۲۰- با توجه به قانون هیگن - پوازو در جریان آرام داخل لوله ها، کدام مورد زیر صحیح است؟

۱. $h_f \propto \gamma$ ۲. $h_f \propto V$ ۳. $h_f \propto V^2$ ۴. $h_f \propto D^2$

۲۱- جهت بیان شدت جریان جرمی از کدام واحد استفاده می شود؟

۱. یوند در ثانیه ۲. نیوتن در ثانیه ۳. اسلاگ در ثانیه ۴. گالن در ثانیه

۲۲- کدام پارامتر زیر باعث ایجاد علم جدیدی به نام " انتقال حرارت " شده است؟

۱. دمای انتقال ۲. فشار انتقال ۳. مبدا و مقصد انتقال ۴. زمان لازم برای انتقال

۲۳- تنها مکانیزم انتقال حرارت در جامدات کدام است؟

۱. ریز موج ۲. تابش ۳. همرفت ۴. هدایت

۲۴- معادله توزیع دما در کره ای به شعاع r ، که در آن گرما به طور یکنواخت با شدت $\dot{q}$ تولید شده و دمای سطح کره T_w است، کدام است؟

۱. $q = \frac{(T_i - T_o)}{1/r_i - 1/r_o}$ ۲. $q = \frac{(T_i - T_o) / 4\pi k}{1/r_i - 1/r_o}$ ۳. $q = \frac{4\pi k (T_i - T_o)}{1/r_i - 1/r_o}$ ۴. $q = \frac{4\pi k L h (T_i - T_o)}{1/r_i - 1/r_o}$

۲۵- در کدام یک از اجسام زیر نشرپذیری تکفام جسم (ϵ_λ) مستقل از طول موج است؟

۱. جسم سیاه ۲. جسم خاکستری ۳. جسم قهوه ای ۴. جسم سفید

۲۶- اولین رنگی که با افزایش دما در جسم دیده می شود کدام مورد زیر است؟

۱. بنفش ۲. آبی تیره ۳. قرمز روشن ۴. قرمز تیره

۲۷- در دمای 1000 درجه فارنهایت، نشرپذیری کل کدام یک از سطوح از بقیه بیشتر است؟

۱. آلومینیوم صیقلی ۲. آهن صیقلی ۳. فولاد ضد زنگ نوع B ۴. شیشه پیرکس

۲۸- مقدار ضریب رسوبگذاری کدام ماده از بقیه بیشتر است؟

۱. بخارات الکل ۲. روغن خنک کننده ۳. مایع تبرید ۴. هوای صنعتی

۲۹- در مبدل های حرارتی دولوله ای، هرگاه جریان سرد نسبت به دما حساس باشد، کدام مبدل مناسب تر است؟

۱. مبدل با جریان متقابل
۲. مبدل با جریان متقاطع
۳. مبدل با جریان موازی
۴. مبدل میعان

۳۰- در کدام یک از اشکال انتقال حرارت همرفتی، ضریب انتقال حرارت از بقیه کمتر است؟

۱. همرفت آزاد با اختلاف دمای 30 درجه سلسیوس (استوانه افقی با قطر 2 سانتیمتر در آب)
۲. همرفت اجباری (عبور هوا با سرعت 35 متر بر ثانیه از روی صفحه با سطح 0.75 متر مربع)
۳. آب در حال جوش جاری در لوله
۴. میعان بخار آب در فشار یک اتمسفر روی سطوح عمودی

۳۱- مشابه عدد شروود در انتقال حرارت چه عددی است؟

۱. استانتون
۲. ناسلت
۳. پکله
۴. رینولدز

۳۲- در بحث نفوذپذیری گازها، ضریب نفوذ (D) به کدام یک از عوامل زیر بستگی ندارد؟

۱. دما
۲. فشار
۳. حجم
۴. ماهیت اجزا سازنده سیستم

۳۳- جریانی به شدت 200 آمپر از سیمی به جنس فولاد ضد زنگ ($K = 19 \frac{W}{m \cdot ^\circ C}$) و به قطر 3 میلی متر عبور می کند. اگر گرمای تولید شده در واحد حجم برابر $560.2 \frac{MW}{m^3}$ و دمای مرکز سیم 231.6 درجه سانتی گراد باشد T_w برابر کدامیک از مقادیر زیر است؟ (برحسب درجه سلسیوس)

۱. 240
۲. 110
۳. 201
۴. 215

۳۴- ضریب نفوذ مواد در مایعات با کدام یک از پارامترهای زیر نسبت عکس دارد؟

۱. دما
۲. ضریب تجمع حلال
۳. وزن مولکولی حلال
۴. گرانشی محلول

۳۵- نفوذ متقابل با شدت مولی یکسان در حالت پایا ($N_A = -N_B =$ ثابت)، در کدام یک از عملیاته‌های زیر دیده می شود؟

۱. تبخیر
۲. میعان
۳. تقطیر
۴. جذب

۳۶- دو صفحه سیاه موازی به مساحت $0.5 m^2$ در فاصله $0.5 m$ از هم قرار گرفته اند. یکی از صفحات دمای 1000 درجه سانتی گراد و دیگری 500 درجه سانتی گراد را دارد. مقدار تابش خالص تبادل یافته بین دو صفحه چقدر است؟

$$(F_{12} = 0.285, \sigma = 5.669 \times 10^{-8} W m^{-2} K^{-4})$$

۱. $18.33 KW$ ۲. $17.33 KW$ ۳. $20.25 KW$ ۴. $19.43 KW$

۳۷- نفوذپذیری کدام سیستم گازی در دمای صفر درجه سلسیوس از بقیه بیشتر است؟

۱. $O_2 - CO_2$ ۲. $O_2 - CO$ ۳. $N_2 - O_2$ ۴. $CH_4 - H_2$

۳۸- عدد اشمیت با کدام یک از روابط زیر بیان می شود؟

۱. $\frac{\mu}{\rho D_{AB}}$ ۲. $\frac{lu \rho}{\mu}$ ۳. $\frac{C_p \mu}{K}$ ۴. $\frac{FL}{CD_{AB}}$

۳۹- کدام یک از موارد زیر جزو ویژگیهای برجهای پاششی می باشد؟

۱. وجود سینی های افقی به فواصل مشخص در داخل برج
۲. همسو بودن جریان گاز یا جریان مایع
۳. عدم افت فشار موقع عبور مایع از نازل
۴. افت فشار زیاد ناشی از عبور مایع از نازل

۴۰- کدام یک از روابط زیر قانون اول فیک در جهت Z را بیان می کند؟

۱. $j_A = -D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z}$ ۲. $j_A = D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z}$ ۳. $j_A = \frac{1}{2} D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z}$ ۴. $j_A = -\frac{1}{2} D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z}$

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	پ
3	لی
4	پ
5	لی.پ.ج.د
6	ج
7	پ
8	ن
9	پ
10	لی
11	ج
12	د
13	ج
14	لی
15	لی
16	د
17	پ
18	ج
19	لی
20	پ
21	ج
22	لی.پ.ج.د
23	د
24	ج
25	پ
26	د
27	لی.پ.ج.د
28	پ
29	ج
30	پ
31	پ
32	ج
33	د
34	د
35	ن
36	لی
37	د
38	لی
39	د
40	لی

۱- آب با دمای 25°C را با دبی $20 \frac{1}{s}$ از طریق یک لوله صاف به وسیله یک پمپ با بازده مکانیکی 80% از منبع آب به بام یک ساختمان منتقل می کنند. اگر بلندای پمپ 50 متر باشد توان مصرفی پمپ کدام است؟

$$\rho = 930 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

۱. 1162 ۲. 11390 ۳. 227 ۴. 1570

۲- کدام گزینه به مزایای آکنده های منظم در ستون های پر شده اشاره نمی کند.

۱. کمی افت فشار ۲. شدت جریان بیشتر فاز مایع
۳. شدت جریان بیشتر فاز گاز ۴. هزینه خرید و نصب کمتر نسبت به آکنده های نامنظم

۳- در بحث تابش، معادله $\lambda_{\text{max}} \cdot T = 2897/6$ به کدام قانون یا رابطه اشاره دارد؟

۱. برابری کیرشهف ۲. استفان - بولتزمن ۳. جابجایی وین ۴. پلانک

۴- صفحه شیشه ای به شکل مربع به طول 40 سانتی متر در مقابل یک کوره قرار دارد. اگر کوره را جسم سیاهی با دمای 2000°C در نظر بگیریم، کل تابش رسیده به شیشه در طول موج $0/2$ تا $3/5$ میکرومتر چند کیلووات است ؟

$$\sigma = 5/67 \times 10^{-8}$$

$$\frac{E_b 0-0/2}{\sigma T^4} = 0$$

$$\frac{E_b 0-3/5}{\sigma T^4} = 0/85$$

۱. 18 ۲. 58 ۳. 118 ۴. 207

۵- کدام گزینه واحد مربوط به چگالی را نشان نمی دهد؟

۱. $\frac{\text{Slug}}{\text{ft}^3}$ ۲. $\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ ۳. $\frac{\text{lb}}{\text{ft}^3}$ ۴. $\frac{\text{lb.s}^2}{\text{ft}^4}$

۶- باتوجه به معادله گرانروی نیوتن، کدام گزینه شکل صحیح ویسکوزیته را نشان می دهد؟

۱. $\mu = \frac{\tau}{du / dy}$ ۲. $\mu = \tau \frac{du}{dy}$ ۳. $\mu = \frac{\tau}{dy / du}$ ۴. $\mu = \frac{d\tau}{du}$

۷- یک خط لوله ، روغنی با ثقل مخصوص 1/2 را منتقل می کند. در مقطعی به قطر 100mm از این لوله، اندازه سرعت جریان 5 متر بر ثانیه است. دبی جرمی روغن از این خط لوله برحسب کیلوگرم بر ثانیه چقدر است؟

۱. 15π ۲. 0.0125π ۳. 25π ۴. 1.5π

۸- جریانی از سیال که در آن مولفه های سرعت سیال و خواص ترمودینامیکی آن با زمان تغییر نمی کند چه نام دارد؟

۱. تراکم ناپذیر ۲. ایده آل ۳. پایا ۴. تراکم پذیر

۹- کدام گزینه شکل صحیح قانون فیک را در جهت Z نشان می دهد؟

۱. $J_A = -D_{AB} \frac{\partial X_A}{\partial Z}$ ۲. $J_A = -CD_{AB} \frac{\partial X_A}{\partial Z}$ ۳. $J_A = CD_{AB} \frac{\partial X_A}{\partial Z}$ ۴. $J_A = -CD_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial Z}$

۱۰- ضریب نفوذ مانیتول با فرمول $C_6H_{14}O_6$ در محلول رقیق آن با آب در دمای $20^\circ C$ چقدر است؟ (حجم مولی مانیتول

$$0/185 \frac{m^3}{Kmol}, \text{ ضریب تجمع آب به عنوان حلال برابر } 2/26, \text{ جرم مولکولی آب برابر } 18 \frac{Kg}{Kmol} \text{ و ویسکوزیته برابر } 0/001005 \frac{Kg}{m.s} \text{ (است)}$$

$$DAB \frac{(117.3 \times 10^{-8})(\phi M_B)^{0.5} T}{\mu^{0.5}}$$

۱. $0/6 \times 10^{-9}$ ۲. $0/97 \times 10^{-9}$ ۳. $1/2 \times 10^{-9}$ ۴. $1/6 \times 10^{-9}$

۱۱- معادله انتقال حرارت در سیستمی به شکل مقابل می باشد:

$$q = \frac{4\pi K (T_i - T_o)}{\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_o}}$$

۱. کره توخالی، انتقال حرارت فقط در جهت شعاع ۲. کره توپر، انتقال حرارت فقط در جهت شعاع
۳. استوانه توپر، انتقال حرارت فقط در جهت ارتفاع ۴. استوانه توخالی، انتقال حرارت فقط در جهت ارتفاع

۱۲- ورقه پهنی از جنس پلاستیک به ضخامت یک اینچ در دمای $70^{\circ}F$ بین دو صفحه با دمای $250^{\circ}F$ قرارداده شده است ، 16 دقیقه طول می کشد تا دمای ورقه به $210^{\circ}F$ برسد. در این مدت چه مقدار گرما برحسب BTU به ازای فوت مربع از سطح به صفحه پلاستیکی منتقل خواهد شد؟

$$C_{\rho} = 0.4 \frac{Btu}{lb.^{\circ}F} \quad \rho = 56/2 \frac{lb}{ft^3}$$

۱. 480 ۲. 262 ۳. 524 ۴. 131

۱۳- در کدام یک از اجسام ، بنا به تعریف، نشرپذیری تکفام مستقل از طول موج است؟

۱. جسم سیاه ۲. جسم سفید
۳. جسم خاکستری ۴. هر سه گزینه صحیح است.

۱۴- در کدام سیال مدت زمان اعمال برش بر تنش برشی سیال موثر است؟

۱. نیوتن ۲. دایلاتنت ۳. سودوپلاستیک ۴. تیگزوتروپیک

۱۵- زاویه ای که تحت آن، لایه ناشی از کشش سطحی شیشه، لوله قائم غوطه ور در آب را ترک می کند، چند درجه است؟

$$\sigma = 0.003 \frac{lb}{ft} , \lambda = 62/4 \frac{lb}{ft^3} , h = 6 \times 10^{-3} ft , r = 7.5 \times 10^{-3} ft$$

۱. 20/6 ۲. 62/1 ۳. 68/15 ۴. 74/1

۱۶- با فرض آنکه جو زمین یک سیال ایستا و شرایط ایزوترمال باشد، فشار جو در ارتفاع 20000 پایی چند Psia است؟ (شرایط استاندارد در سطح دریا :

$$P = 14/7 \text{ Psia} \quad T = 59^{\circ}F$$

$$\lambda = 0.076 \frac{lb}{ft^3} ,$$

۱. 7/18 ۲. 4/15 ۳. 6/6 ۴. 7/83

۱۷- کدام نوع پره سرعت چرخش زیادی دارد و برای همزدن مایعات با گرانروی کم مناسب است؟

۱. توربینی ۲. پارویی ۳. مغناطیسی ۴. پروانه ای

۱۸- ارتباط افت انرژی ناشی از اصطکاک با سرعت به صورت V^n می باشد. در مورد جریان متلاطم n چگونه است؟

۱. $n=2/5$ ۲. $1 < n < 1/75$ ۳. $1/75 < n < 2$ ۴. $n=1/75$

۱۹- کدام گزینه شکل صحیح معادله اصطکاک در لوله (دارسی- وایز باخ) را نشان می دهد؟

$$h_L = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} \quad .1 \quad h_L = 4f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} \quad .2 \quad h_L = f \frac{D}{L} \frac{V^2}{2g} \quad .3 \quad h_L = 4f \frac{D}{L} \frac{V^2}{2g} \quad .4$$

۲۰- اولین رنگی که با افزایش دما در جسم دیده می شود کدام است؟

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

۲۱- ابعاد نفوذپذیری در گازها کدام است؟

۱. مجذور طول بر زمان ۲. طول بر مجذور زمان ۳. طول بر زمان ۴. مجذور زمان به طول

۲۲- دیواره کوره ای به مساحت $1.5m^2$ و ضخامت $150mm$ از جنس آجرنسوز با هدایت پذیری گرمایی $0.2 \frac{W}{m \cdot C}$ تشکیل شده است. مقاومت گرمایی آن کدام است؟

۱. $0/5$ ۲. 2 ۳. $0/05$ ۴. $0/2$

۲۳- از دیواره ای به پهنای یک متر، گرما با شدت ثابت $20 \frac{KW}{m^2}$ در جهت x به صورت پایا منتقل می شود. در صورتی که دمای

سمت گرمتر دیوار $300^\circ C$ و هدایت پذیری دیوار $73 \frac{W}{m \cdot C}$ باشد، دمای دیوار در فاصله 30 سانتی متری از قسمت سردتر چند درجه سانتی گراد است؟

۱. $108/22$ ۲. $80/8$ ۳. $217/8$ ۴. $94/5$

۲۴- برای مبدل های حرارتی چندگذر، کدام عبارت صحیح نیست؟

۱. طول لوله هایشان کوتاه و سرعت سیال در آنها زیاد است.
۲. افت فشار به میزان قابل توجهی افزایش یافته است.
۳. میزان رسوب گذاری کمتر است.
۴. افت فشار به میزان قابل توجهی کاهش یافته است.

۲۵- اگر فشار اتمسفر $30 ftH_2O$ و فشار نسبی درون یک مخزن $9mH_2O$ باشد، فشار مطلق درون مخزن چند Psia است؟

$$14.7 Psia = 10.33mH_2O$$

۱. $13/008$ ۲. $25/8$ ۳. $12/8$ ۴. $20/71$

۲۶- در کدام یک از انواع فشارسنج برای کاهش خطای ناشی از موئینگی، قطر لوله باید حداقل نیم اینچ (12 میلیمتر) باشد؟

۱. بوردون ۲. مانومتر ۳. بارومتر ۴. پیزومتر

۲۷- جریان سیال در لوله ای به قطر 10mm با عدد رینولدز 1600 برقرار است. اگر نسبت بلندای اتلافی به طول معادل 0/004 باشد، دبی جریان بر حسب لیتر بر دقیقه کدام است؟ $f = 0.03$

۱. 1/26 ۲. 0/76 ۳. 0/0126 ۴. 6/8

۲۸- مکانیزم انتقال گرما در جامدات چیست و از کدام قانون تبعیت می کند؟

۱. همرفت، فوریه ۲. هدایت، استفان-بولتزمن
۳. هدایت، فوریه ۴. همرفت، استفان-بولتزمن

۲۹- هدایت پذیری گرمایی کدام یک از موارد زیر در دمای صفر درجه سانتیگراد از بقیه بیشتر است؟

۱. آمونیاک ۲. نقره ۳. جیوه ۴. پشم شیشه

۳۰- با استفاده از یک مبدل گرمایی، دمای 20 gpm آب را از $50^{\circ}F$ به $120^{\circ}F$ می رسانند، چنانچه برای این منظور از بخار آب با دمای $250^{\circ}F$ استفاده شود، اختلاف دمای متوسط لگاریتمی کدام است؟

۱. 163 ۲. 220 ۳. 180 ۴. 52

۳۱- آبی با شدت جریان 12 gpm با استفاده از یک هیدروکربن داغ در دمای $300^{\circ}F$ در یک مبدل لوله ای جریان موازی از دمای $50^{\circ}F$ تا $110^{\circ}F$ گرم می شود. اگر بار حرارتی مبدل $40000 \frac{Btu}{h}$ و ضریب انتقال حرارت کلی $50 \frac{Btu}{h \cdot ft^2 \cdot ^{\circ}F}$ باشد، سطح تبادل حرارتی چند فوت مربع است؟ $(LMTD = 220^{\circ}F)$

۱. 3.6 ۲. 36 ۳. 23.6 ۴. 7.5

۳۲- کدام گزینه، محدوده صحیح طول موج تابش گرمایی را نشان می دهد؟

۱. $0/001 \mu m < \lambda < 0/1 \mu m$ ۲. $0/1 \mu m < \lambda < 10 \mu m$
۳. $0/01 \mu m < \lambda < 100 \mu m$ ۴. $0/1 \mu m < \lambda < 100 \mu m$

۳۳- کدام گزینه شکل صحیح معادله رینولدز را نشان می دهد؟

۱. $\frac{\rho V D}{\nu}$ ۲. $\frac{V D}{\mu}$ ۳. $\frac{V D}{\nu}$ ۴. $\frac{\rho D}{\nu}$

۳۴- در نمودار ضریب اصطکاک مودی، در کدام ناحیه f مستقل از عدد رینولدز است و فقط بستگی به زبری نسبی لوله دارد؟

۱. ناحیه بحرانی
۲. ناحیه مربوط به جریان کاملاً متلاطم
۳. ناحیه انتقالی
۴. ناحیه مربوط به جریان کاملاً آرام

۳۵- در جریان پمپ کردن بنزن از عمق 2 متری، چنانچه بلندای مکش 10/2 متر و فشار بخار سیال $30 \frac{KN}{m^2}$ باشد، NPSH بر حسب متر کدام است؟

$$\rho = 850 \frac{Kg}{m^3}$$

۱. 12/2
۲. 0/06
۳. 6/1
۴. 6/6

۳۶- عبارت $\frac{C_p \mu}{K}$ بیانگر کدام یک از اعداد بدون بعد زیر است؟

۱. پکله
۲. پرانتل
۳. شروود
۴. اشمیت

۳۷- کدام یک از دستگاههای انتقال جرم به دلیل سادگی، سهولت تنظیم و اندازه گیری سطح تماس دو فاز، به طور معمول در کارهای پژوهشی استفاده می شود؟

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

۳۸- معادله دیفرانسیلی توزیع دما در سیستمی به شکل زیر است:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{\partial T}{r \partial r} = \frac{\partial T}{\alpha \partial t}$$

سیستم تحت بررسی کدام است؟

۱. استوانه، انتقال گرما فقط در جهت شعاع، فاقد منبع گرما، پایا
۲. کره، انتقال گرما فقط در جهت شعاع، ناپایا
۳. استوانه، انتقال گرما فقط در جهت شعاع، فاقد منبع گرما، ناپایا
۴. مخنصات دکارتی، پایا

۳۹- در معادلات طراحی مبدل های حرارتی، نسبت کاهش دمای یک سیال در مقابل افزایش دمای سیال دیگر چه نام دارد؟

۱. کارایی حرارتی
۲. نسبت ظرفیت گرمایی ساعتی
۳. LMTD
۴. اختلاف دمای دسترسی

۴۰- دو صفحه سیاه موازی به ابعاد 0/5 در 1 متر به فاصله 2 متر از یکدیگر قرار گرفته اند. دمای یکی از صفحات 800 و دیگری 500 °C است . تابش خالص تبادل یافته بین دو صفحه چند وات است؟

$$\sigma = 5/67 \times 10^{-8} \quad F_{12} = 0/3$$

۴ . 2319

۳ . 2011

۲ . 8237

۱ . 18330

۱- کدام گزینه معرف واحد چگالی نیست؟

۱. $\frac{Kg}{m^3}$ ۲. $\frac{slug}{ft^3}$ ۳. $\frac{lb_f \cdot s^2}{ft^3}$ ۴. $\frac{lb_f \cdot s^2}{ft^4}$

۲-

وزن مخصوص آب در دما و فشار معمولی $9.81 \frac{KN}{m^3}$ و ثقل مخصوص جیوه 13.55 است. چگالی جیوه چند گرم بر سانتیمتر مکعب است؟

$$g = 9.81 \frac{m}{s^2}$$

۱. 1 ۲. 13.55 ۳. 1.94 ۴. 2

۳-

در کدام دسته از سیالات، درحالی که شدت برش $\left(\frac{du}{dy}\right)$ ثابت است، تنش برشی با زمان افزایش می یابد؟

۱. رئوپکتیک ۲. نیوتنی ۳. سودوپلاستیک ۴. تیگزوتروپیک

۴- زاویه ای که تحت آن، لایه ناشی از کشش سطحی، شیشه لوله قائم غوطه ور در آب را ترک می کند، چند درجه است؟

$$h = 7 \times 10^{-3} (ft), r = 8.5 \times 10^{-3} ft, \sigma = 0.005 \frac{lb}{ft}, \gamma = 62.4 \frac{lb}{ft^3}$$

۱. 85 ۲. 72 ۳. 54 ۴. 68

۵- اگر فشار اتمسفر 12 mH₂O و فشار نسبی درون مخزن 35 ft H₂O باشد، فشار مطلق درون مخزن چند میلی متر جیوه خواهد بود؟

۱. 784 ۲. 882 ۳. 1667 ۴. 800

۶- با فرض ایستایی جو زمین و ثابت بودن دانسیته، فشار در ارتفاع 15000 فوت چند psia است؟

$$\gamma = 0.075 \frac{lb_f}{ft^3}$$

$$P_0 = 14.7 psia$$

۱. 992 ۲. 4.15 ۳. 600 ۴. 6.88

۷- در کدامیک از انواع فشارسنج، برای کاهش خطای ناشی از موئینگی، قطر لوله باید حداقل 0.5 اینچ باشد؟

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

۸- بلندای اتلافی در جریان آرام داخل لوله (معادله هیگن - پوازلو) کدام است؟

۱. $32\nu \frac{L}{gD^2} V$

۲. $32 \frac{\mu}{\gamma} \frac{L}{V^2} D$

۳. $32\nu \frac{L}{gD^2} V$

۴. $64 \frac{\mu}{\gamma} \frac{L}{V^2} D$

۹- سرعت جریان مایعی در یک خط لوله به قطر 2 فوت برابر $5 \frac{ft}{s}$ است. شدت جریان سیال بر حسب $\frac{lb_m}{s}$ کدام است؟ (S=2)

۱. 125

۲. 1960

۳. 31

۴. 16

۱۰- در کدام وضعیت قطعا پدیده کاویتاسیون رخ می دهد؟

۱. NPSH منفی باشد.

۲. NPSH مثبت باشد.

۳. بلندای مکش و تخلیه برابر باشد.

۴. فشار بخار مایع ناچیز باشد.

۱۱- هرگاه آب در دمای $80^\circ C$ و با ویسکوزیته سینماتیک $10^{-6} \frac{ft^2}{s}$ در لوله ای مستقیم به قطر 2 اینچ جریان داشته باشد

سرعت بحرانی این آب چند $\frac{ft}{s}$ است؟

(عدد رینولدز بحرانی را 2000 در نظر بگیرید).

۱. 0.001

۲. 0.012

۳. 0.24

۴. 0.12

۱۲- کدام عبارت در مورد عدد رینولدز صحیح نیست؟

۱. عدد رینولدز بدون بعد است.

۲. از تقسیم نیروهای اینرسی بر نیروهای گرانش بدست می آید.

۳. از تقسیم نیروهای گرانش بر اینرسی به دست می آید.

۴. معیار اصلی در تعیین آرام یا متلاطم بودن جریان است.

۱۳- برای جریان آرام در لوله با مقطع دایره ای، معادله حاصل از انتگرال گیری $du = -\frac{h_l \gamma}{2\mu L} r dr$ با شرط مرزی $u(r=0) = u_{max}$

در مورد شکل پروفیل سرعت، کدام نتیجه زیر را به دست می دهد؟

۱. سهمی

۲. خطی

۳. دایره ای

۴. مستطیلی

۱۴- در معادله عمومی انرژی برای سیالات تراکم ناپذیر با جریان پایا، کدام عبارت زیر معرف انرژی به ازای واحد وزن سیال است که به دلیل فشاری که سیال تحت آن قرار دارد، دارای این انرژی می باشد؟

۱. $\frac{P}{\rho}$ ۲. h_M ۳. Q_H ۴. $\frac{P}{\gamma}$

۱۵- اگر دبی سیال $15 \frac{m^3}{hr}$ ، بلندای پمپ 40m و بازده مکانیکی 80% باشد، توان مصرفی پمپ چندوات است؟ $\rho = 900 \frac{kg}{m^3}$

۱. 1570 ۲. 6615 ۳. 1837 ۴. 1378

۱۶- جریان سیال در لوله ای به قطر 5cm برقرار است. اگر نسبت بلندای اتلافی به طول لوله معادل 0.008 باشد، سرعت جریان بر حسب $\frac{m}{s}$ کدام است؟

۱. 0.39 ۲. 0.62 ۳. 2.1 ۴. 0.42

۱۷- کدام واحد برای نمایش شدت جریان جرمی مناسب است؟

۱. لیتر بر دقیقه ۲. فوت مکعب در ساعت ۳. نیوتن در ثانیه ۴. اسلاگ در دقیقه

۱۸- رواتمترها جریان را برچه مبنایی می سنجند؟

۱. بلندا ۲. حجم ۳. سطح ۴. فشار

۱۹- پدیده ای که طی آن انتقال انرژی به صورت تلفیقی از هدایت حرارتی، ذخیره انرژی و حرکت اختلاطی انجام می شود، چه نام دارد؟

۱. تابش ۲. هدایت ۳. همرفت ۴. انتقال حرارت

۲۰- کدام گزینه معرف نفوذپذیری گرمایی ماده است؟ (C ظرفیت گرمایی ماده است)

۱. $\frac{k}{\rho C}$ ۲. $\frac{\rho}{k C}$ ۳. $\frac{\rho C}{k}$ ۴. $\frac{k C}{\rho}$

۲۱- کدام عبارت در مورد هدایت پذیری گرمایی گازها صحیح است؟

۱. به دمای مطلق وابسته است. ۲. با مجذور جرم مولکولی نسبت مستقیم دارد. ۳. با مجذور قطر مولکول گاز نسبت مستقیم دارد. ۴. مستقل از جرم مولکولی است.

۲۲- بین دو سر یک میله آهنی به طول ۱ متر، 150°C اختلاف دما وجود دارد. در صورتی که قطر میله ۲۰ سانتیمتر و هدایت

پذیری گرمایی آهن $70 \frac{\text{W}}{\text{m}^{\circ}\text{C}}$ باشد، در مدت یک ساعت چند کیلوژول گرما از این میله منتقل می شود؟

۱. ۳۳۰ ۲. ۱۵۰۰ ۳. ۴۱۲ ۴. ۱۱۸۷

۲۳- انتقال حرارت در کره های تو خالی به شعاع داخلی r_i و شعاع خارجی r_o از کدام رابطه به دست می آید؟

$$q = \frac{4\pi K L (T_i - T_o)}{\ln \frac{r_o}{r_i}} \quad .4 \quad q = \frac{2\pi K L (T_i - T_o)}{\ln \frac{r_o}{r_i}} \quad .3 \quad q = \frac{4\pi K (T_i - T_o)}{\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_o}} \quad .2 \quad q = \frac{4\pi K \left(\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_o} \right)}{T_i - T_o} \quad .1$$

۲۴- هدایت حرارتی در جامدات براساس کدام یک از قوانین زیر است؟

۱. فوریه ۲. استفان - بولتزمن ۳. سرمایش نیوتن ۴. ارشمیدس

۲۵- از دیواره ای به پهنای ۱ متر گرما با شدت ثابت $30 \frac{\text{KW}}{\text{m}^2}$ در جهت x به صورت پایا منتقل می شود. در صورتی که دمای

گرمتر دیوار 350°C و هدایت پذیری دیوار $60 \frac{\text{W}}{\text{m}^{\circ}\text{C}}$ باشد، دما در فاصله ۴۰ سانتی متری از قسمت سردتر کدام است؟

۱. ۵۰ ۲. ۸۰ ۳. ۲۱ ۴. ۳۰

۲۶- آبی با شدت جرمی ۴۰۰۰ پاوند بر ساعت و دمای 60°F وارد مبدل حرارتی دو لوله شده و قرار است با استفاده از بخار آب با دمای 250°F تا دمای 130°F گرم شود. بار حرارتی مبدل چند Btu بر ساعت است؟

$$C_p H_2O = 1 \frac{\text{Btu}}{\text{lb}_m^{\circ}\text{F}}$$

۱. ۳۶۰۰۰۰ ۲. ۲۸۰۰۰۰ ۳. ۲۸۰۰۰ ۴. ۳۶۰۰۰

۲۷- آبی با شدت جریان ۶۰۰۰ پاوند بر ساعت و دمای 60°F وارد مبدل حرارتی دو لوله با جریان متقابل شده و قرار است با استفاده از جریانی از یک هیدروکربنی با دمای 250°F تا دمای 110°F گرم شود. هیدروکربن در این فرایند تا دمای 150°F خنک می شود. LMTD کدام است؟

۱. ۳۲ ۲. ۶۰ ۳. ۱۱۴ ۴. ۱۵۸

۲۸- در معادلات طراحی مبدل های حرارتی، نسبت کاهش دمای یک سیال در مقابل افزایش دمای سیال دیگر چه نام دارد؟

۱. کارایی حرارتی

۲. اختلاف دمای متوسط لگاریتمی

۳. نسبت ظرفیت گرمایی ساعتی

۴. اختلاف دمای دسترسی

۲۹- کدام گزینه شکل صحیح کارایی حرارتی را نشان می دهد؟

$$\eta_H = \frac{W_c - C_c}{W_h C_h} \quad 1. \quad \eta_H = \frac{T_{co} - T_{ci}}{T_{hi} - T_{ci}} \quad 2. \quad \eta_H = \frac{T_{co} - T_{ci}}{T_{ho} - T_{hi}} \quad 3. \quad \eta_H = \frac{T_{ci} - T_{co}}{T_{hi} - T_{ho}} \quad 4.$$

۳۰- کدامیک از عایق های زیر در دماهای بسیار پایین هدایت پذیری گرمایی کمتری دارند؟

۱. عایق های توپر

۲. عایق های توخالی

۳. الیاف شیشه

۴. عایق های چندلایه

۳۱- در طیف تابش الکترومغناطیس، کدام محدوده طول موج مربوط به تابش امواج گرمایی است؟

۱. $0.1-10 \mu_m$

۲. $0.1-100 \mu_m$

۳. $0.01-10 \mu_m$

۴. $1-100 \mu_m$

۳۲- اولین رنگی که با افزایش دما در جسم دیده می شود، کدام است؟

۱. قرمز تیره

۲. قرمز روشن

۳. سفید

۴. زرد

۳۳- دو صفحه سیاه موازی به ابعاد 1 در 1 به فاصله 30 سانتیمتری از هم قرار گرفته اند. دمای یکی از صفحات 600 و دیگری

1000 درجه سانتیگراد است. تابش خالص تبادل یافته بین دو صفحه چند کیلووات است؟

$$\sigma = 5.67 \times 10^{-8}, \frac{W}{m^2 \cdot K^4}$$

$$F = 0.2$$

۱. 18.3

۲. 19.8

۳. 9.8

۴. 23.2

۳۴- در بحث تابش، معادله $\lambda_{max} T = 2897.6 \mu_m \cdot K$ به کدام قانون یا رابطه اشاره دارد؟

۱. پلانک

۲. برابری کیرشهف

۳. جابجایی وین

۴. بولتزمن

۳۵- کدام گزینه شکل صحیح قانون اول فیک در جهت Z را نشان می دهد؟

$$J_A = -c D_{AB} \frac{\partial x_A}{\partial z} \quad 1. \quad J_A = -D_{AB} \frac{\partial x_A}{\partial z} \quad 2. \quad J_A = -\frac{C}{D_{AB}} \frac{\partial x_A}{\partial z} \quad 3. \quad J_A = -C D_{AB} \frac{\partial c_A}{\partial z} \quad 4.$$

۳۶- وابستگی ضریب نفوذ در گازها با دمای مطلق و فشار چگونه است؟

۱. متناسب با توان $\frac{1}{2}$ دما و نسبت عکس با فشار
۲. متناسب با توان $\frac{3}{2}$ دما و نسبت عکس با فشار
۳. نسبت عکس با دما و فشار
۴. متناسب با توان $\frac{3}{2}$ دما و نسبت عکس با توان دوم فشار

۳۷- ضریب نفوذ مانیتول در محلول رقیق آن با آب در دمای 27°C چند مترمربع بر ثانیه است؟

$$D_{AB} = \frac{(117.3 \times 10^{-18})(\phi M_B)^{0.5} T}{\mu \nu^{0.6}}$$

$$\nu_A = 0.185 \frac{\text{m}^3}{\text{kmol}}$$

$$\phi = 2.26$$

$$M_B = 18.02 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$$

$$\mu = 0.001005 \frac{\text{kg}}{\text{m.s}}$$

۱. 0.5×10^{-8} ۲. 1.6×10^{-9} ۳. 0.6×10^{-9} ۴. 1.5×10^{-10}

۳۸- شدت نفوذ اسید استیک (A) در فیلم ساکنی از محلول آب (B) به ضخامت 1mm و دمای 20°C با این شرط که غلظت در

طرفین فیلم به ترتیب 9 و 3 درصد وزنی از اسید باشد، چند $\frac{\text{Kmol}}{\text{m}^2.\text{s}}$ است؟ (جرم مولکولی اسید استیک $60 \frac{\text{kg}}{\text{Kmol}}$ و جرم مولکولی آب $18.02 \frac{\text{kg}}{\text{Kmol}}$ و ضریب نفوذ اسید استیک $0.95 \times 10^{-8} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$ و $\left(\frac{\rho}{M}\right)_{av} = 53.6$ فرض شود).

۱. 0.98×10^{-4} ۲. 53×10^{-8} ۳. 1.01×10^{-5} ۴. 1.01×10^{-6}

۳۹- حاصلضرب دو عدد اشمیت و رینولدز در یکدیگر چه نام دارد؟

۱. پکله ۲. پراتنل ۳. شروود ۴. استانتون

۴۰- کدامیک از راهکارهای زیر در افزایش راندمان سینی ها در برج سینی دار موثر نیست؟

۱. افزایش عمق مایع روی سطح سینی
۲. افزایش زمان و سطح تماس دو فاز
۳. افزایش ارتفاع برج
۴. افزایش شدت جریان گاز و ریز نمودن حباب های گاز

شماره سوال	داسخ صحيح
1	ج
2	ب
3	لک
4	د
5	ج
6	د
7	د
8	لک
9	ب
10	لک
11	ب
12	ج
13	لک
14	د
15	ج
16	ب
17	د
18	ج
19	ج
20	لک
21	لک
22	د
23	ب
24	لک
25	لک
26	ب
27	ج
28	ج
29	ب
30	د
31	ب
32	لک
33	د
34	ج
35	لک
36	ب
37	ب
38	د
39	لک
40	ج

۱- کدام گزینه واحد مربوط به چگالی را نشان نمی دهد؟

۱. $\frac{Slug}{ft^3}$ ۲. $\frac{Kg}{m^3}$ ۳. $\frac{lb}{ft^3}$ ۴. $\frac{lb \cdot s^2}{ft^4}$

۲- با توجه به معادله گرانیوی نیوتن، کدام گزینه شکل صحیح ویسکوزیته را نشان می دهد؟

۱. $\mu = \frac{\tau}{du / dy}$ ۲. $\mu = \tau \frac{du}{dy}$ ۳. $\mu = \frac{\tau}{dy / du}$ ۴. $\mu = \frac{d\tau}{du}$

۳- در کدام سیال مدت زمان اعمال برش بر تنش برشی سیال موثر است؟

۱. نیوتن ۲. دایلاتنت ۳. سودوپلاستیک ۴. تیگزوتروپیک

۴- زاویه ای که تحت آن، لایه ناشی از کشش سطحی شیشه، لوله قائم غوطه ور در آب را ترک می کند، چند درجه است؟

$$\sigma = 0.003 \frac{lb}{ft}, \quad \lambda = 62/4 \frac{lb}{ft^3}, \quad h = 6 \times 10^{-3} ft, \quad r = 7.5 \times 10^{-3} ft$$

۱. 20/6 ۲. 62/1 ۳. 68/15 ۴. 74/1

۵- با فرض آنکه جو زمین یک سیال ایستا و شرایط ایزوترمال باشد، فشار جو در ارتفاع 20000 پایی چند Psia است؟ (شرایط استاندارد در سطح دریا :

$$P = 14.7 \text{ Psia} \quad T = 59^\circ F$$

$$\lambda = 0.076 \frac{lb}{ft^3},$$

۱. 7/18 ۲. 4/15 ۳. 6/6 ۴. 7/83

۶- اگر فشار اتمسفر $30 ft H_2O$ و فشار نسبی درون یک مخزن $9 m H_2O$ باشد، فشار مطلق درون مخزن چند Psia است؟
 $14.7 \text{ Psia} = 10.33 m H_2O$

۱. 13/008 ۲. 25/8 ۳. 12/8 ۴. 20/71

۷- در کدام یک از انواع فشارسنج برای کاهش خطای ناشی از موئینگی، قطر لوله باید حداقل نیم اینچ (12 میلیمتر) باشد؟

۱. بوردون ۲. مانومتر ۳. بارومتر ۴. پیزومتر

۸- کدام گزینه شکل صحیح معادله رینولدز را نشان می دهد؟

۱. $\frac{\rho V D}{\nu}$ ۲. $\frac{V D}{\mu}$ ۳. $\frac{V D}{\nu}$ ۴. $\frac{\rho D}{\nu}$

۹- یک خط لوله ، روغنی با ثقل مخصوص 1/2 را منتقل می کند. در مقطعی به قطر 100mm از این لوله، اندازه سرعت جریان 5 متر بر ثانیه است. دبی جرمی روغن از این خط لوله برحسب کیلوگرم بر ثانیه چقدر است؟

۱. 15π ۲. 0.0125π ۳. 25π ۴. 1.5π

۱۰- جریانی از سیال که در آن مولفه های سرعت سیال و خواص ترمودینامیکی آن با زمان تغییر نمی کند چه نام دارد؟

۱. تراکم ناپذیر ۲. ایده آل ۳. پایا ۴. تراکم پذیر

۱۱- در نمودار ضریب اصطکاک مودی، در کدام ناحیه f مستقل از عدد رینولدز است و فقط بستگی به زبری نسبی لوله دارد؟

۱. ناحیه بحرانی ۲. ناحیه مربوط به جریان کاملاً متلاطم
۳. ناحیه انتقالی ۴. ناحیه مربوط به جریان کاملاً آرام

۱۲- در جریان پمپ کردن بنزن از عمق 2 متری ، چنانچه بلندای مکش 10/2 متر و فشار بخار سیال $30 \frac{KN}{m^2}$ باشد، NPSH بر حسب متر کدام است؟

$$\rho = 850 \frac{Kg}{m^3}$$

۱. 12/2 ۲. 0/06 ۳. 6/1 ۴. 6/6

۱۳- کدام نوع پره سرعت چرخش زیادی دارد و برای همزدن مایعات با گرانروی کم مناسب است؟

۱. توربینی ۲. پارویی ۳. مغناطیسی ۴. پروانه ای

۱۴- ارتباط افت انرژی ناشی از اصطکاک با سرعت به صورت V^n می باشد. در مورد جریان متلاطم n چگونه است؟

۱. $n=2/5$ ۲. $1 < n < 1/75$ ۳. $1/75 < n < 2$ ۴. $n=1/75$

۱۵- کدام گزینه شکل صحیح معادله اصطکاک در لوله (داریسی - وایز باخ) را نشان می دهد؟

۱. $h_L = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$ ۲. $h_L = 4f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$ ۳. $h_L = f \frac{D}{L} \frac{V^2}{2g}$ ۴. $h_L = 4f \frac{D}{L} \frac{V^2}{2g}$

۱۶- جریان سیال در لوله ای به قطر 10mm با عدد رینولدز 1600 برقرار است. اگر نسبت بلندای اتلافی به طول معادل 0/004 باشد، دبی جریان بر حسب لیتر بر دقیقه کدام است؟ $f = 0.03$

۱. 1/26 ۲. 0/76 ۳. 0/0126 ۴. 6/8

۱۷- مکانیزم انتقال گرما در جامدات چیست و از کدام قانون تبعیت می کند؟

۱. همرفت، فوریه ۲. هدایت، استفان-بولتزمن
۳. هدایت، فوریه ۴. همرفت، استفان-بولتزمن

۱۸- هدایت پذیری گرمایی کدام یک از موارد زیر در دمای صفر درجه سانتیگراد از بقیه بیشتر است؟

۱. آمونیاک ۲. نقره ۳. جیوه ۴. پشم شیشه

۱۹- معادله دیفرانسیلی توزیع دما در سیستمی به شکل زیر است:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{\partial T}{r \partial r} = \frac{\partial T}{\alpha \partial t}$$

سیستم تحت بررسی کدام است؟

۱. استوانه، انتقال گرما فقط در جهت شعاع، فاقد منبع گرما، پایا
۲. کره، انتقال گرما فقط در جهت شعاع، ناپایا
۳. استوانه، انتقال گرما فقط در جهت شعاع، فاقد منبع گرما، ناپایا
۴. مخنصات دکارتی، پایا

۲۰- دیواره کوره ای به مساحت $1.5m^2$ و ضخامت 150mm از جنس آجر نسوز با هدایت پذیری گرمایی $0.2 \frac{W}{m \cdot C}$ تشکیل شده است. مقاومت گرمایی آن کدام است؟

۱. 0/5 ۲. 2 ۳. 0/05 ۴. 0/2

۲۱- از دیواره ای به پهنای یک متر، گرما با شدت ثابت $20 \frac{KW}{m^2}$ در جهت x به صورت پایا منتقل می شود. در صورتی که دمای

سمت گرمتر دیوار $300^\circ C$ و هدایت پذیری دیوار $73 \frac{W}{m \cdot C}$ باشد، دمای دیوار در فاصله 30 سانتی متری از قسمت سردتر

چند درجه سانتی گراد است؟

۱. 108/22 ۲. 80/8 ۳. 217/8 ۴. 94/5

۲۲- معادله انتقال حرارت در سیستمی به شکل مقابل می باشد:

$$q = \frac{4\pi K (T_i - T_o)}{\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_o}}$$

۱. کره توخالی ، انتقال حرارت فقط در جهت شعاع
۲. کره تو پر ، انتقال حرارت فقط در جهت شعاع
۳. استوانه توپر ، انتقال حرارت فقط در جهت ارتفاع
۴. استوانه توخالی ، انتقال حرارت فقط در جهت ارتفاع

۲۳- ورقه پهنی از جنس پلاستیک به ضخامت یک اینچ در دمای $70^\circ F$ بین دو صفحه با دمای $250^\circ F$ قرارداده شده است ، 16 دقیقه طول می کشد تا دمای ورقه به $210^\circ F$ برسد. در این مدت چه مقدار گرما برحسب BTU به ازای فوت مربع از سطح به صفحه پلاستیکی منتقل خواهد شد؟

$$C_p = 0.4 \frac{Btu}{lb \cdot ^\circ F} \quad \rho = 56/2 \frac{lb}{ft^3}$$

۱. 480 ۲. 262 ۳. 524 ۴. 131

۲۴- در کدام یک از اجسام ، بنا به تعریف ، نشرپذیری تکفام مستقل از طول موج است؟

۱. جسم سیاه
۲. جسم سفید
۳. جسم خاکستری
۴. هر سه گزینه صحیح است.

۲۵- برای مبدل های حرارتی چندگذر، کدام عبارت صحیح نیست؟

۱. طول لوله هایشان کوتاه و سرعت سیال در آنها زیاد است.
۲. افت فشار به میزان قابل توجهی افزایش یافته است.
۳. میزان رسوب گذاری کمتر است .
۴. افت فشار به میزان قابل توجهی کاهش یافته است.

۲۶- در معادلات طراحی مبدل های حرارتی، نسبت کاهش دمای یک سیال در مقابل افزایش دمای سیال دیگر چه نام دارد؟

۱. کارایی حرارتی
۲. نسبت ظرفیت گرمایی ساعتی
۳. LMTD
۴. اختلاف دمای دسترسی

۲۷- با استفاده از یک مبدل گرمایی، دمای 20 gpm آب را از $50^\circ F$ به $120^\circ F$ می رسانند، چنانچه برای این منظور از بخار آب با دمای $250^\circ F$ استفاده شود، اختلاف دمای متوسط لگاریتمی کدام است؟

۱. 163 ۲. 220 ۳. 180 ۴. 52

۲۸- آبی با شدت جریان 12 gpm با استفاده از یک هیدروکربن داغ در دمای $300^{\circ}F$ در یک مبدل لوله ای جریان موازی از دمای

$50^{\circ}F$ تا $110^{\circ}F$ گرم می شود. اگر بار حرارتی مبدل $40000 \frac{Btu}{h}$ و ضریب انتقال حرارت کلی $50 \frac{Btu}{h.ft^2.^{\circ}F}$ باشد، سطح تبادل حرارتی چند فوت مربع است؟ $(LMTD = 220^{\circ}F)$

۱. 3.6 ۲. 36 ۳. 23.6 ۴. 7.5

۲۹- کدام گزینه، محدوده صحیح طول موج تابش گرمایی را نشان می دهد؟

۱. $0/001 \mu m < \lambda < 0/1 \mu m$ ۲. $0/1 \mu m < \lambda < 10 \mu m$
۳. $0/01 \mu m < \lambda < 100 \mu m$ ۴. $0/1 \mu m < \lambda < 100 \mu m$

۳۰- در بحث تابش، معادله $\lambda_{max} . T = 2897/6 \lambda m.K$ به کدام قانون یا رابطه اشاره دارد؟

۱. برابری کیرشهف ۲. استفان - بولتزمن ۳. جابجایی وین ۴. پلانک

۳۱- صفحه شیشه ای به شکل مربع به طول 40 سانتی متر در مقابل یک کوره قرار دارد. اگر کوره را جسم سیاهی با دمای

$2000^{\circ}C$ در نظر بگیریم، کل تابش رسیده به شیشه در طول موج 0/2 تا 3/5 میکرومتر چند کیلووات است ؟

$$\sigma = 5/67 \times 10^{-8}$$

$$\frac{E_b 0-0/2}{\sigma T^4} = 0$$

$$\frac{E_b 0-3/5}{\sigma T^4} = 0/85$$

۱. 18 ۲. 58 ۳. 118 ۴. 207

۳۲- دو صفحه سیاه موازی به ابعاد 0/5 در 1 متر به فاصله 2 متر از یکدیگر قرار گرفته اند. دمای یکی از صفحات 800 و دیگری

$500^{\circ}C$ است. تابش خالص تبادل یافته بین دو صفحه چند وات است؟

$$\sigma = 5/67 \times 10^{-8} \quad F_{12} = 0/3$$

۱. 18330 ۲. 8237 ۳. 2011 ۴. 2319

۳۳- اولین رنگی که با افزایش دما در جسم دیده می شود کدام است؟

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

۳۴- ابعاد نفوذپذیری در گازها کدام است؟

۱. مجذور طول بر زمان ۲. طول بر مجذور زمان ۳. طول بر زمان ۴. مجذور زمان به طول

۳۵- کدام گزینه شکل صحیح قانون فیک را در جهت Z نشان می دهد؟

۱. $J_A = -D_{AB} \frac{\partial X_A}{\partial Z}$ ۲. $J_A = -CD_{AB} \frac{\partial X_A}{\partial Z}$ ۳. $J_A = CD_{AB} \frac{\partial X_A}{\partial Z}$ ۴. $J_A = -CD_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial Z}$

۳۶- ضریب نفوذ مانیتول با فرمول $C_6H_{14}O_6$ در محلول رقیق آن با آب در دمای $20^\circ C$ چقدر است؟ (حجم مولی مانیتول

$0/185 \frac{m^3}{Kmol}$ ، ضریب تجمع آب به عنوان حلال برابر $2/26$ ، جرم مولکولی آب برابر $18 \frac{Kg}{Kmol}$ و ویسکوزیته برابر $0/001005 \frac{Kg}{m.s}$ است)

$$DAB \frac{(117.3 \times 10^{-8})(\phi M_B)^{0.5} T}{\mu^{0.5}}$$

۱. $0/6 \times 10^{-9}$ ۲. $0/97 \times 10^{-9}$ ۳. $1/2 \times 10^{-9}$ ۴. $1/6 \times 10^{-9}$

۳۷- عبارت $\frac{C_p \mu}{K}$ بیانگر کدام یک از اعداد بدون بعد زیر است؟

۱. پکله ۲. پرانتل ۳. شرود ۴. اشمیت

۳۸- کدام یک از دستگاههای انتقال جرم به دلیل سادگی، سهولت تنظیم و اندازه گیری سطح تماس دو فاز، به طور معمول در کارهای پژوهشی استفاده می شود؟

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

۳۹- آب با دمای $25^\circ C$ را با دبی $20 \frac{1}{s}$ از طریق یک لوله صاف به وسیله یک پمپ با بازده مکانیکی 80% از منبع آب به بام یک ساختمان منتقل می کنند. اگر بلندای پمپ 50 متر باشد توان مصرفی پمپ کدام است؟

$$\rho = 930 \frac{Kg}{m^3}$$

۱. 1162 ۲. 11390 ۳. 227 ۴. 1570

۴۰- کدام گزینه به مزایای آکنده های منظم در ستون های پر شده اشاره نمی کند.

۱. کمی افت فشار

۲. شدت جریان بیشتر فاز مایع

۳. شدت جریان بیشتر فاز گاز

۴. هزینه خرید و نصب کمتر نسبت به آکنده های نامنظم

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	لی
3	د
4	پ
5	لی
6	ن
7	د
8	ج
9	لی
10	ج
11	پ
12	د
13	د
14	ج
15	لی
16	پ
17	ج
18	پ
19	د
20	لی
21	لی
22	لی
23	ن
24	ج
25	د
26	پ
27	لی
28	لی
29	د
30	ج
31	د
32	پ
33	د
34	لی
35	ن
36	لی
37	ن
38	پ
39	پ
40	د

۱- کدام یک از گزینه های زیر، بیانگر واحد slug است؟

۱. $\frac{\text{lb}_f \cdot \text{ft}^3}{\text{s}^2}$ ۲. $\frac{\text{lb}_f \cdot \text{s}^2}{\text{ft}}$ ۳. $\frac{\text{lb}_f}{\text{ft} \cdot \text{s}^2}$ ۴. $\frac{\text{lb}_f \cdot \text{ft}}{\text{s}^2}$

۲- منظور از پواز چیست و برای بیان کدام کمیت استفاده می شود.

۱. $0.1 \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}^2}$ ، گرانیروی سینماتیک ۲. $0.1 \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}^2}$ ، گرانیروی مطلق
۳. $\frac{\phi \text{f}}{\text{ft}^2}$ ، گرانیروی مطلق ۴. $\frac{\text{Cm}^2}{\text{s}}$ ، گرانیروی سینماتیک

۳- کدام یک از مواد زیر فشار بخار کمتری دارد؟

۱. بنزین ۲. آب ۳. جیوه ۴. نفت سیاه

۴- در کدام دسته از سیالات، در حالی که شدت برشی $\left(\frac{du}{dy}\right)$ ثابت است، تنش برشی با زمان کاهش می یابد؟

۱. پلاستیک بینگهام ۲. سودوپلاستیک ۳. سیالات رئوپکتیک ۴. سیالات تیگزوتروپیک

۵- چنانچه در یک سیال ایستا، دما ثابت باشد، کدام رابطه تغییرات فشار و ارتفاع را نشان می دهد؟

۱. $p - p_1 = -\gamma(Z - Z_1)$ ۲. $\frac{dp}{p} = -\frac{\gamma_1}{p_1} dz$
۳. $\frac{dp}{p} = -\gamma dz$ ۴. $\frac{dp}{p} = -\frac{\gamma_1}{p_1} \frac{T_1}{K} \frac{dT}{T}$

۶- درون مخزنی 4 متر آب ریخته شده و روی سطح آب تا ارتفاع 2 متر از روغنی $\left(\gamma = \frac{8 \text{KN}}{\text{m}^3}\right)$ پوشانده شده است. فشار در کف مخزن چند کیلو پاسکال است؟ (فشار روی سطح آب 101.325 KPa می باشد).

۱. 156.5 ۲. 117.32 ۳. 55 ۴. 140.32

۷- شعاع هیدرولیک برای مجرای عبور هوا به شکل مستطیل و با ابعاد 6 در 14 اینچ چقدر است؟

۱. 6.9 in ۲. 9.8 in ۳. 8.4 in ۴. 7.5 in

۸- از کدام نوع پره می توان برای همزدن مایعاتی با دامنه ای وسیع از گرانیروی استفاده نمود؟

۱. توربینی ۲. پارویی ۳. پروانه ای ۴. ملخی

۹- در کدام یک از دستگاه های زیر از یک لوله همگرا کننده جریان استفاده شده است؟

۱. اوریفیس متر ۲. جریان سنج نازلی ۳. روتامتر ۴. وانتوری متر

۱۰- کدام یک از عبارات زیر در مورد پیزومتر صحیح نیست؟

۱. برای اندازه گیری فشار مایعات مناسب است.
۲. برای اندازه گیری فشار گازها مناسب نیست.
۳. دو انتهای لوله فشارسنج پیزومتر بسته است.
۴. ارتفاع مایع درون لوله، مستقیماً بلندای فشار را نشان می دهد.

۱۱- اگر پمپی مایعی با دانسیته $\frac{960 \text{ kg}}{\text{m}^3}$ را پمپ کند و بلندای ایجاد شده ۹۰ متر باشد، فشار بوجود آمده چند کیلو نیوتن بر متر مربع است؟

۱. ۹۸۱.۰۱ ۲. ۸۴۶.۷۲ ۳. ۸۹۵.۵۰ ۴. ۸۰۴.۲۹

۱۲- برای بیان شدت جریان جرمی، کدام یک از واحدهای زیر مناسب است؟

۱. اسلاگ در ساعت ۲. گالن در ثانیه ۳. فوت مکعب در ثانیه ۴. اسلاگ

۱۳- در ارتباط با معادله عمومی انرژی، کدام گزینه معرف انرژی به ازای واحد وزن سیال است؟

۱. $\frac{v}{2g}$ ۲. gz ۳. $\frac{P}{\gamma g}$ ۴. $\frac{P}{\rho g}$

۱۴- سیالی با دمای 25°C ، به وسیله یک پمپ با بازده مکانیکی 60% و توان مصرفی 1569.7 وات، از طریق یک لوله صاف از منبع سیال به بام یک ساختمان منتقل می شود. اگر بلندای پمپ 44 متر باشد، دبی این سیال چند متر مکعب بر ساعت است؟

$$\left(\rho = 865 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

۹۰ .۴

۳۰ .۳

۹.۰۹ .۲

۹۰۰ .۱

۱۵- مایعی با ویسکوزیته سینماتیکی $1.6 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$ در لوله ای به قطر 0/1 متر و با دبی $3 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ در جریان است. عدد رینولدز کدام است؟

۷۵۰۰ .۴

۳۷۵۰ .۳

۴۷۷۶ .۲

۲۳۸۸ .۱

۱۶- کدام گزینه مفهوم تنش برشی را به درستی بیان می کند؟

۲. مولفه عمود نیرو

۱. حاصل تقسیم نیروی عمود بر مساحت سطح

۳. مولفه مماس نیرو

۴. حاصل تقسیم مولفه مماسی نیرو بر مساحت سطح

۱۷- کدامیک از گزینه های زیر، شکل صحیح ضریب تصحیح سرعت متوسط، α را نشان می دهد؟

$$\alpha = \frac{1}{A} \int u^3 dA \quad .۱ \quad \alpha = \frac{1}{Av^3} \int u^3 dA \quad .۲ \quad \alpha = \frac{1}{v^2} \int u^3 dA \quad .۳ \quad \alpha = \frac{1}{Av^3} \int dA \quad .۴$$

۱۸- اگر فشار اتمسفر 9/3 متر آب و فشار نسبی درون مخزن 400 mmHg خلأ باشد، فشار مطلق درون مخزن چند میلی متر جیوه است؟

۴۱۰ .۴

۲۸۶.۲۲ .۳

۶۸۶.۲۲ .۲

۱۰۸۶.۲۲ .۱

۱۹- هدایت پذیری گرمایی گازها در دمای پایین چه نسبتی با دمای مطلق گاز دارد؟

۲. متناسب با دمای مطلق گاز است.

۱. متناسب با توان چهارم دمای مطلق گاز است.

۴. متناسب با توان دوم دمای مطلق گاز است.

۳. متناسب با جذر دمای مطلق گاز است.

۲۰- بزرگ بودن نفوذپذیری گرمایی ماده، α ، بیانگر کدام مورد نمی باشد؟

۱. بزرگ بودن ظرفیت گرمایی ماده
۲. بزرگ بودن ضریب هدایت پذیری گرمایی
۳. زیاد بودن شدت انتقال گرما در ماده
۴. سرعت بالای نفوذ گرما در ماده

۲۱- آب با دمای 25°C و با دبی $0.5 \frac{\text{Kg}}{\text{s}}$ از داخل لوله ای به طول ۵ متر و قطر $2/5$ سانتی متر و بادمای دیواره 100°C عبور می کند. گرمای منتقل شده از دیواره لوله به آب در مدت نیم ساعت چند کیلوژول است؟

$$h = 3500 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}$$

۱. 103,031
۲. 708750
۳. 148440
۴. 185456

۲۲- دیواری به ضخامت ۵۰ میلی متر از موادی ساخته شده که ضریب هدایت حرارتی متوسط آنها $1/45 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ است. این دیوار باید با عایقی پوشانده شود که ضریب هدایت حرارتی آن، $0.5 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ بوده و اتلاف حرارتی از هر مترمربع دیوار از ۷۵۰W تجاوز نکند. دمای سطح داخلی و خارجی دیوار عایق شده، 1200 و 30 درجه سانتیگراد است. ضخامت لازم عایق را محاسبه کنید (بر حسب متر).

۱. 3.05
۲. 0.76
۳. 0.237
۴. 0.5

۲۳- آبی با دمای 20°C در یک مبدل پوسته - لوله توسط یک هیدروکربن داغ تا 60°C گرم می شود. هرگاه $F=0.95$ باشد و هیدروکربن از 120°C به 70°C برسد، LMTD کدام است؟

۱. 54.6
۲. 52.1
۳. 57.9
۴. 64.2

۲۴- جریانی به شدت ۲۵۰ آمپر از سیمی فولادی به قطر ۵ میلیمتر و طول ۱۲۰ سانتیمتر عبور می کند. اگر توان تولید شده ۶۰۰۰ وات باشد، گرمای تولید شده در واحد حجم بر حسب مگاوات بر مترمکعب کدام است؟

۱. 63.7
۲. 560.2
۳. 255.3
۴. 396

۲۵- مقاومت گرمایی در استوانه طویل توخالی به طول L و شعاع داخلی و خارجی r_0, r_i کدام است؟

$$\begin{array}{ll} ۱. \frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_0} & ۲. \frac{2\pi KL}{\ln(r_0/r_i)} \\ ۳. \frac{4\pi K(T_i - T_o)}{\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_0}} & ۴. \frac{\ln(r_0/r_i)}{2\pi KL} \end{array}$$

۲۶- انتقال گرما در سیستمی در دو جهت x و y صورت می گیرد. در صورتی که این سیستم ناپایا و فاقد منبع تولید گرما باشد، معادله دیفرانسیل توزیع دمایی آن کدام است؟

$$\begin{array}{ll} ۱. \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{q^\circ}{k} = 0 & ۲. \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = \frac{1}{\alpha} \frac{\partial T}{\partial t} \\ ۳. \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{q^\circ}{k} = \frac{1}{\alpha} \frac{\partial T}{\partial t} & ۴. \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = 0 \end{array}$$

۲۷- هدایت حرارتی در جامدات براساس کدامیک از قوانین زیر می باشد؟

۱. فوریه ۲. سرمایه نیوتن ۳. بولتزمن ۴. پاسکال

۲۸- ورقه پهنی از جنس پلاستیک در دمای 70 درجه فارنهایت بین دو صفحه با دمای 250 درجه فارنهایت قرارداده شده است. ضخامت این ورقه 2 اینچ است. چند دقیقه طول می کشد تا دمای متوسط ورقه به 220 درجه فارنهایت برسد؟

$$(\alpha = 0.0035 \frac{ft^2}{h}, N_{Fo} = 0.54)$$

۱. 1.07 ۲. 4.25 ۳. 64.2 ۴. 16

۲۹- در مورد مبدل‌های حرارتی دو لوله ای، کدام عبارت زیر صحیح است؟

۱. درعمل، مبدل‌های حرارتی با جریان موازی به جریان متقابل ارجحیت دارد.
۲. در جریان متقابل دمای هریک از جریان‌های خروجی هیچگاه به دمای جریان ورودی در آن نقطه نمی رسد.
۳. در جریان موازی نیروی محرکه خیلی بزرگ می شود.
۴. مبدل با جریان متقابل در حالتی مناسب است که جریان سرد نسبت به دما حساس باشد.

۳۰- در معادلات طراحی مبدل های حرارتی، نسبت کاهش دمای یک سیال در مقابل افزایش دمای سیال دیگر چه نام دارد؟

۱. نسبت ظرفیت گرمایی ساعتی ۲. کارایی حرارتی
۳. اختلاف دمای متوسط لگاریتمی ۴. اختلاف دمای دسترسی

۳۱- در بحث تابش، معادله $\lambda_{\max}.T = 2897.6 \mu m.k$ به کدام قانون یا رابطه اشاره دارد؟

۱. برابری کیرشهف ۲. استفان بولتزمن ۳. جابجایی وین ۴. پلانک

۳۲- اولین رنگی که با افزایش دما در جسم دیده می شود، کدام است؟

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

۳۳- دو صفحه موازی به ابعاد 0.5 در 1 متر به فاصله 0.5 متر از یکدیگر قرار گرفته اند. یکی از صفحات دمای $800^{\circ}C$ و دیگری $500^{\circ}C$ را دارد. تابش خالص تبادل یافته بین دو صفحه چند کیلو وات است؟

$$\sigma = 5.669 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2.k^4}$$

$$F = 0.285$$

۱. 7.8 ۲. 3.89 ۳. 15.6 ۴. 18.3

۳۴- صفحه شیشه ای به شکل مربع به سطح 20 سانتیمتر مربع در مقابل یک کوره قرار دارد. اگر کوره را جسم سیاهی با دمای $1000^{\circ}C$ در نظر بگیریم، کل تابش رسیده به شیشه در طول موجهای 0/2 تا 3/9 میکرومتر چند کیلووات است؟

$$\sigma = 5.669 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2.k^4} \quad \frac{E_{b \ 0-3.9}}{\sigma T^4} = 0.85 \quad \frac{E_{b \ 0-0.2}}{\sigma T^4} = 0$$

۱. 5.06 ۲. 2.54 ۳. 50.62 ۴. 25.16

۳۵- در کدامیک از اجسام، بنا به تعریف، نشر پذیری تک فام مستقل از طول موج است؟

۱. جسم سیاه ۲. جسم سفید ۳. جسم خاکستری ۴. اجسام رنگی

۳۶- حاصلضرب دو عدد اشمیت و رینولدز در یکدیگر چه نام دارد؟

۱. عدد پکله ۲. عدد پرانتل ۳. عدد استانتون ۴. عدد ناسلت

۳۷- گاز اکسیژن در شرایط پایا به داخل گاز منوکسید کربن نفوذ می کند. فشار کل $10^5 \frac{N}{m^2}$ و دما $15^\circ C$ است. فشار جزئی

اکسیژن در دو صفحه با فاصله 2mm به ترتیب $13000 \frac{N}{m^2}$ و $6500 \frac{N}{m^2}$ می باشد. نفوذپذیری در مخلوط معادل

$1,87 \times 10^{-5} \frac{m^2}{s}$ است. شدت نفوذ اکسیژن در هر مترمربع از صفحه بر حسب کیلومول بر ثانیه کدام است؟

۱. $2,79 \times 10^{-5}$ ۲. $2,97 \times 10^{-5}$ ۳. $2,79 \times 10^{-3}$ ۴. $3,1 \times 10^{-5}$

۳۸- شدت نفوذ اسید استیک (A) در فیلم ساکنی از محلول آب (B) به ضخامت 1mm در دمای $20^\circ C$ با این شرط که غلظت در

طرفین فیلم به ترتیب 9 و 3 درصد وزنی از اسید باشد، چند $\frac{Kmol}{m^2.S}$ است؟

$0.95 \times 10^{-8} \frac{m^2}{S}$ (جرم مولکولی اسید استیک 60 و جرم مولکولی آب 18 فرض شود. ضریب نفوذ اسید استیک

۱. $1,01 \times 10^{-5}$ ۲. $1,01 \times 10^{-6}$ ۳. 0.87×10^{-5} ۴. 0.87×10^{-6}

۳۹- در یک برج سینی دار، کدام مورد باعث افزایش راندمان سینی های برج می شود؟

۱. کاهش مدت زمان سطح تماس دو فاز مایع و گاز روی سینی

۲. کاهش اندازه حباب های گاز ورودی

۳. کاهش میزان تلاطم حبابهای گاز در مایع

۴. کاهش شدت ورود حبابهای گاز به مایع

۴۰- عبارت $\frac{\mu}{\rho D_{AB}}$ معرف کدامیک از اعداد بدون بعد زیر است؟

۱. شروود ۲. رینولدز ۳. ونیز ۴. اشمیت

سوال	داسیح صحیح
1	پ
2	پ
3	ج
4	د
5	پ
6	لی
7	ج
8	لی
9	پ
10	ج
11	پ
12	لی
13	د
14	پ
15	لی
16	د
17	پ
18	ج
19	ج
20	لی
21	د
22	پ
23	پ
24	ج
25	د
26	پ
27	لی
28	ج
29	پ
30	لی
31	ج
32	پ
33	لی
34	لی
35	پ
36	لی
37	پ
38	لی
39	پ
40	د

۱- آب با دمای 25°C را با دبی 20 متر مکعب بر ساعت از طریق یک لوله صاف به وسیله یک پمپ با بازده مکانیکی 80٪ از منبع آب به بام یک ساختمان منتقل می کنند. اگر بلندای پمپ 50 متر باشد توان مصرفی پمپ چند وات است ؟

۱. 350 ۲. 2778 ۳. 5200 ۴. 3472

۲- کدام یک از موارد زیر در مقابل تنش برشی برای مدت کوتاهی همچون مواد جامد مقاومت می کند اما در مدت طولانی تغییر شکل داده و رفتار سیال گونه خواهد داشت؟

۱. قیر ۲. کلئیدها ۳. مس ۴. مخلوط های دوغابی

۳- وزن مخصوص آب در دما و فشار معمولی $62.4 \text{ lb}_f / \text{ft}^3$ است و ثقل مخصوص جیوه برابر 13.55 می باشد.

چگالی جیوه چند $\text{slug} / \text{ft}^3$ است ؟

۱. 1.94 ۲. 84 ۳. 26.3 ۴. 13.3

۴- منحنی تنش برشی بر حسب شدت برش کدام دسته از سیالات از مبدأ می گذرد و در برش های کم تعقر رو به بالا دارد ؟

۱. پلاستیک ایده آل ۲. بینگهام ۳. نیوتن ۴. دایلاتنت

۵- اگر فشار اتمسفر 740mmHg و فشار نسبی درون یک مخزن 0.8 اتمسفر باشد، فشار مطلق درون مخزن چند اتمسفر است ؟

۱. 0.2 ۲. 1.77 ۳. 1.5 ۴. 20

۶- کدام گزینه شکل صحیح معادله برنولی را نشان می دهد؟

۱. $\frac{P}{\rho} + \frac{V^2}{2g} + Z = \text{constant}$ ۲. $\frac{P}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} + Z = \text{constant}$

۳. $\frac{P}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} + Zg = \text{constant}$ ۴. $\frac{P}{\rho} + \frac{V^2}{g} + Z = \text{constant}$

۷- با فرض ایستایی جو زمین ، در صورتی که دانسیته هوا ثابت باشد، فشار جو در ارتفاع 25000 فوت از سطح زمین چند

psia است ؟ (شرایط استاندارد در سطح دریا $P=14.7 \text{ psia}$ ، $\gamma = 0.076 \text{ lb}_f / \text{ft}^3$)

۱. 2.7 ۲. 4.15 ۳. 1.5 ۴. 5.2

۸- رابطه $A_1V_1 = A_2V_2$ معادله پیوستگی را برای کدام جریان نشان می دهد ؟

۱. ناپایا- سیال تراکم پذیر

۲. ناپایا- سیال تراکم ناپذیر

۳. پایا - سیال تراکم پذیر

۴. پایا- سیال تراکم ناپذیر

۹- جریانی از سیال که در آن مولفه های سرعت سیال و خواص ترمودینامیکی آن با زمان تغییر می کند چه نام دارد؟

۱. ناپایا

۲. ایده آل

۳. تراکم ناپذیر

۴. پایا

۱۰- سرعت بحرانی برای لوله مستقیم به قطر 3 اینچ و با ویسکوزیته سینماتیک $2 \times 10^{-4} \frac{ft^2}{s}$ چند فوت بر ثانیه است ؟

۱. 0.6

۲. 2.4

۳. 1.2

۴. 1.6

۱۱- سیالی در دمای 35 درجه سانتی گراد پمپ می شود چنانچه بلندای مکش 13 متر و دانسیته و فشار بخار سیال به ترتیب

$850 \frac{kg}{m^3}$ ، $25 \frac{kN}{m^2}$ باشد، NPSH کدام است ؟

۱. 7.2

۲. 10

۳. -4

۴. 12.5

۱۲- در نمودار ضریب اصطکاک مودی، در کدام ناحیه f می تواند هم تابع عدد رینولدز و هم زبری نسبی لوله باشد؟

۱. ناحیه مربوط به جریان کاملاً متلاطم

۲. ناحیه بحرانی

۳. ناحیه مربوط به جریان کاملاً آرام

۴. ناحیه انتقالی

۱۳- چنانچه بلندای انرژی را با H نشان دهیم انگاه در سیستم واحدهای متریک توان بر حسب کیلو وات کدام است ؟

۱. $\frac{\rho QH}{1000}$

۲. $\frac{\gamma QH}{1000}$

۳. $\frac{\gamma QH}{550}$

۴. $\frac{\rho QH}{550}$

۱۴- یک روغن با ویسکوزیته سینماتیکی $0.02 cm^2 / s$ از لوله ای به قطر 450mm عبور می کند، اگر دبی جریان

$0.005 m^3 / s$ باشد، عدد رینولدز چقدر است ؟

۱. 3650

۲. 2800

۳. 7077

۴. 8260

۱۵- وسایل اندازه گیری که جریان را بر مبنای سطح می سنجند و افت فشار در آنها ثابت است چه نام دارند؟

۱. وانتوری متر

۲. اوریفیس متر

۳. جریان سنج نازلی

۴. روتامتر

۱۶- پره های پروانه ای سبب جریان می شوند و برای همزدن مایعات با گرانیروی مناسب هستند .

۱. محوری - زیاد

۲. شعاعی - زیاد

۳. محوری - کم

۴. شعاعی - کم

۱۷- مکانیزم انتقال گرما در جامدات است که از قانون تبعیت می کند.

۱. همرفت، فوریه

۲. هدایت، فوریه

۳. هدایت، استفان-بولتزمن

۴. تابش، فوریه

۱۸- کدام گزینه در مورد هدایت پذیری گرمایی گازها (K) در دمای پایین صحیح است ؟

۱. با مجذور دما نسبت مستقیم دارد.

۲. با ریشه دوم دما نسبت عکس دارد.

۳. واحد K وات بر متر بر درجه سلسیوس است

۴. واحد K وات بر مترمربع بر درجه سلسیوس است

۱۹- چنانچه در دیواره منبع حرارتی داشته باشیم ، کدام گزینه شکل صحیح معادله هدایت گرمایی یک بعدی را نشان می دهد ؟

$$\begin{array}{llll} ۱. \frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial t} \right) + q \cdot = \rho c \frac{\partial T}{dx} & ۲. \frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right) + q \cdot = \rho c \frac{\partial^2 T}{\partial t^2} & ۳. \frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right) + q \cdot = \frac{\partial T}{\partial t} & ۴. \frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right) + q \cdot = \rho c \frac{\partial T}{\partial t} \end{array}$$

۲۰- کدام عبارت در مورد نفوذپذیری گرمایی (α) صحیح نیست ؟

۱. بزرگ بودن α می تواند ناشی از بزرگ بودن K باشد.

۲. بزرگ بودن α می تواند ناشی از کوچک بودن ρc باشد.

۳. بزرگ بودن α به معنای سرعت بیشتر نفوذ گرما در ماده است .

۴. بزرگ بودن α به معنای کم بودن شدت انتقال گرما در ماده است .

۲۱- اختلاف دمای سطح داخلی و خارجی یک دیوار بتنی برابر با 30 درجه سانتیگراد است اگر ضخامت این دیوار برابر با 20

سانتی متر و ضریب هدایت گرمایی آن 0.85 باشد، مقدار گرمای منتقل شده چند وات بر متر مربع است ؟

۱. 103 ۲. 127 ۳. 51 ۴. 136

۲۲- معادله انتقال حرارت در سیستمی به شکل مقابل می باشد.

$$q = \frac{2\pi kl (T_i - T_o)}{\ln \left(\frac{r_o}{r_i} \right)}$$

این معادله در مورد چه سیستمی استفاده می شود ؟

۱. کره توخالی و انتقال حرارت فقط در جهت شعاع

۲. کره توپر انتقال حرارت در تمام جهات

۳. استوانه توخالی و انتقال حرارت فقط در جهت شعاع

۴. استوانه توخالی و انتقال حرارت فقط در جهت طول استوانه

۲۳- از سیمی به قطر 3mm جریانی به شدت 200 آمپر عبور می کند. هرگاه میزان گرمای تولید شده به ازای واحد حجم سیم 560 مگاوات به ازای هر مترمکعب سیم باشد و دمای سطح سیم 215°C فرض شود ، دمای مرکز سیم چند درجه سانتی گراد است ؟ $K=19$

۱. 231 ۲. 110 ۳. 396 ۴. 240

۲۴- ورقه پهنی از جنس پلاستیک در دمای 70°F بین دو صفحه با دمای 250°F قرار داده شده است . ضخامت این ورقه یک اینچ است چند دقیقه طول می کشد تا دمای متوسط ورقه به 210°F برسد ؟

$$N_{10} = 0.52$$

$$\alpha = 0.003$$

۱. 32 ۲. 15 ۳. 18 ۴. 26

۲۵- شکل عمومی معادله شدت انتقال حرارت به طریق همرفت به چه صورتی است ؟

۱. $q = K_A(T_s - T_m)$ ۲. $q = \frac{k_A}{\Delta x}(T_s - T_m)$ ۳. $q = 2hA(T_s - T_m)$ ۴. $q = hA(T_s - T_m)$

۲۶- آب با دمای 25°C و با دبی $2 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$ از داخل لوله ای با قطر 4 سانتی متر و بادمای دیواره 100°C عبور می کند. گرمای انتقال یافته از 2 متر از طول دیوار لوله به آب در مدت یک ساعت چند کیلوژول است ؟

$$h = 3000 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{C}}$$

۱. 56520 ۲. 203472 ۳. 296919 ۴. 164930

۲۷- با استفاده از یک مبدل گرمایی ، دمای 15gpm آب را از 50°F به 120°F می رسانند. چنانچه برای این منظور از بخار آب با دمای 250°F استفاده شود، اختلاف دمای متوسط لگاریتمی کدام است ؟

۱. 218 ۲. 145.2

۳. 162.5 ۴. 182

۲۸- ضریب انتقال حرارت کلی در یک لوله بدون رسوب $70 \frac{\text{Btu}}{\text{hr} \cdot \text{ft}^2 \cdot ^{\circ}\text{F}}$ و ضریب رسوب گذاری سیال $0.004 \frac{\text{hr} \cdot \text{ft}^2 \cdot ^{\circ}\text{F}}{\text{Btu}}$ است . ضریب کلی انتقال حرارت در لوله رسوب دار (U کثیف) کدام است ؟

۱. 55 ۲. 61 ۳. 51 ۴. 65

۲۹- برای مبدل‌های حرارتی دو لوله ای، کدام عبارت صحیح نیست؟

۱. این مبدل ها، ساده ترین نوع مبدل های حرارتی هستند.

۲. مبدل‌های حرارتی با جریان متقابل، به جریان های موازی ارجحیت دارند.

۳. در مبدل های حرارتی با جریان موازی، نیروی محرکه خیلی کوچک می شود.

۴. در مبدل های حرارتی با جریان موازی، نیروی محرکه خیلی بزرگ می شود.

۳۰- کدام گزینه ، محدوده صحیح طول موج تابش گرمایی را نشان می دهد.

۱. $0.01\mu\text{ m} < \lambda < 100\mu\text{ m}$ ۲. $0.1\mu\text{ m} < \lambda < 100\mu\text{ m}$ ۳. $0.1\mu\text{ m} < \lambda < 10\mu\text{ m}$ ۴. $0.001\mu\text{ m} < \lambda < 0.1\mu\text{ m}$

۳۱- در کدام یک از اجسام ، بنا به تعریف ، نشرپذیری تک فام (ϵ_λ) مستقل از طول موج است ؟

۱. جسم سیاه

۲. جسم سفید

۳. جسم خاکستری

۴. هر سه گزینه صحیح است.

۳۲- صفحه شیشه ای به شکل مربع به طول 30 سانتی متر در مقابل یک کوره قرار دارد. اگر کوره را جسم سیاهی با دمای $^{\circ}\text{C}$

2500 در نظر بگیریم، کل تابش رسیده به شیشه در طول موج های 0.2 تا 3.9 میکرومتر چند کیلووات است ؟

$$\frac{E_{b0-0.2}}{\sigma T^4} = 0 \quad \frac{E_{b0-3.9}}{\sigma T^4} = 0.86 \quad \sigma = 5.67 \times 10^{-8}$$

۱۸۷ .۴

۱۳۲ .۳

۲۵۶ .۲

۱۱۶ .۱

۳۳- کدام گزینه شکل صحیح قانون استفان بولتزمن را نشان میدهد ؟

$$q = \delta A (T_1 - T_2)^4 \quad .۴$$

$$q = \delta A \frac{(T_1^4 - T_2^4)}{A} \quad .۳$$

$$q = \delta A (T_1^4 - T_2^4) \quad .۲$$

$$q = \delta A (T_1 - T_2) \quad .۱$$

۳۴- دو صفحه سیاه موازی به ابعاد 1.5 در 1 متر به فاصله 2 متر از یکدیگر قرار گرفته اند دمای یکی از صفحات 400 و دیگری

200 درجه سانتی گراد است. تایش خالص تبادل یافته بین دو صفحه چند وات است ؟

$$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \quad F_{12} = 0.3$$

1587 .۴

3953 .۳

2056 .۲

1833 .۱

۳۵- در تابش گرمایی، عبارت «حداکثر نشر با افزایش دما به طول موج های کوتاه تر میل می کند» به کدام قانون اشاره دارد؟

۴. سرمایش نیوتن

۳. جابجایی وین

۲. استفان بولتزمن

۱. برابری کیرشهف

۳۶- در معادله ای که برای تخمین ضریب نفوذ در مخلوطهای گازی از آن استفاده می شود تابعیت D_{AB} با دما چگونه است ؟

۱. $\frac{1}{T}$ ۲. T^2 ۳. خطی ۴. $T^{\frac{8}{2}}$

۳۷- شدت نفوذ اسید استیک (A) در فیلم ساکنی از محلول آب (B) به ضخامت 1mm در دمای 20°C با این شرط که غلظت

در طرفین فیلم به ترتیب 3، 9 درصد وزنی از اسید باشد، چند $\frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$ است ؟ (ضریب نفوذ اسید استیک در محلول $0.95 \times 10^{-9} \text{ m}^2 / \text{s}$ است)

$$\left(\frac{\rho}{M}\right)_{av} = 53.6 \frac{\text{kmol}}{\text{m}^3}$$

$$MA=60 \quad MB=18$$

۱. 1.01×10^{-6} ۲. 0.98×10^{-5} ۳. 0.85×10^{-5} ۴. 1.1×10^{-5}

۳۸- ضریب نفوذ مانیتول ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$) در محلول رقیق آن با آب در دمای 20°C چند m^2 / s است ؟

$$v_A = 0.185 \frac{\text{m}^3}{\text{kmol}} \quad \phi = 2.26$$

$$M_B = 18.02 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} \quad \mu = 0.001005 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}}$$

۱. 1.51×10^{-9} ۲. 1.61×10^{-9} ۳. 0.56×10^{-9} ۴. 0.601×10^{-9}

۳۹- عبارت $\frac{\mu}{\rho D_{AB}}$ بیانگر کدام یک از اعداد بدون بعد زیر است ؟

۱. پرانتل ۲. اشمیت ۳. شرود ۴. ناسلت

۴۰- در یک برج سینی دار، کدام یک از کارهای زیر باعث افزایش انتقال جرم و در نتیجه افزایش راندمان سینی های برج می شود؟

۱. کاهش عمق مایع روی سطح هرسینی ۲. افزایش شدت ورود حبابهای گاز به مایع
۳. کاهش زمان تماس گاز و مایع ۴. کاهش میزان تلاطم حبابهای گاز در مایع

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	لی
3	ع
4	د
5	ب. ب.
6	ب. ب.
7	ع
8	د
9	لی
10	د
11	ب. ب.
12	د
13	ب. ب.
14	ع
15	د
16	ع
17	ب. ب.
18	ع
19	د
20	د
21	ب. ب.
22	ع
23	لی
24	ع
25	د
26	ب. ب.
27	ع
28	لی
29	د
30	ب. ب.
31	ع
32	ب. ب.
33	ب. ب.
34	ع
35	ع
36	د
37	لی
38	د
39	ب. ب.
40	ب. ب.