

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: پدیده های نفوذ، انتقال جرم و انتقال حرارت

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۳۱۸۰۴۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام گزینه صحیح است؟

۱. رسانندگی گرمایی گازها در چگالی پایین با افزایش دما افزایش می یابد.

۲. مایعات $h > h_{\text{گازها}}$

۳. تولید انرژی در سطح را نمی توان به عنوان شرط مرزی در نظر گرفت.

۴. تمامی گزینه ها صحیح می باشند.

۲- کدام گزینه زیر معادل نفوذ حرارتی است؟

۴. $\frac{k}{C_p}$

۳. $\frac{k}{\rho C_p}$

۲. $\frac{C_p}{k}$

۱. $\frac{\rho C_p}{k}$

۳- برای فلزات مذاب عدد پرانتل در چه محدوده ای قرار دارد؟

۴. $\frac{3}{4}$ حدود

۳. $pr < 1$

۲. $pr = 1$

۱. $pr > 1$

۴- معادله $Pr \times Re$ مربوط به کدامیک از اعداد بدون بعد می باشد؟

۴. Pe

۳. St

۲. Bi

۱. Re

۵- چنانچه ضریب هدایت حرارتی برابر با $0.000247 \text{ Cal/cm.s.k}$ باشد و ضخامت برابر 0.64 cm و مساحت برابر 1 ft^2 و اختلاف دما برابر با 1°C باشد میزان انتقال حرارت بر حسب Cal/S چقدر است؟

۴. 0.000707

۳. 0.707

۲. 0.000717

۱. 0.717

۶- کدام گزینه در رابطه با نظریه مقاومت های حرارتی صحیح است؟

۱. برای انتقال حرارت یک بعدی و پایا و در شرایطی که تولید انرژی در سیستم وجود ندارد استفاده می شود.

۲. فقط برای گرمای هدایتی و در حالت ناپایا کاربرد دارد.

۳. برای انتقال حرارت دو بعدی و در شرایطی که تولید انرژی نسبت به زمان ثابت است، استفاده میشود.

۴. فقط برای تیغه های دو بعدی کاربرد دارد و برای سطوح مدور و استوانه کاربرد ندارد.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: پدیده های نفوذ، انتقال جرم و انتقال حرارت

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۳۱۸۰۴۱

۷- رسانندگی گرمایی اکسیژن مولکولی در دمای 300 K و فشار پایین را با استفاده از تقریب اویکن بر حسب $W/m.k$ تخمین بزنید. $C_p = 7.19\text{ cal/g-mole.k}$, $\Omega_\mu = 1.074$, $A = 3.733$

$$\mu = (2.6693 \times 10^{-5}) \frac{\sqrt{MT}}{\sigma^2 \Omega_\mu}$$

۰/۰۰۳۵۷ .۴

۰/۰۰۲۵۷ .۳

۰/۰۳۵۷ .۲

۰/۰۲۵۷ .۱

۸- ضریب رسانش جامدات با دما چگونه تغییر می کند؟

۱. با توان دوم آن رابطه مستقیم دارد.

۲. برای فلزات و آلیاژها با افزایش دما بصورت لگاریتمی، افزایش می یابد.

۳. برای غیرفلزات با افزایش دما، افزایش می یابد.

۴. رابطه معکوس دارد.

۹- کدامیک از گزینه های زیر بیانگر تعریف عدد لورنتس است؟

۱. نسبت رسانندگی گرمایی به رسانندگی الکتریکی جامدات در یک فشار ثابت

۲. نسبت رسانندگی الکتریکی به رسانندگی گرمایی جامدات در یک فشار ثابت

۳. نسبت رسانندگی گرمایی به رسانندگی الکتریکی جامدات در یک دمای ثابت

۴. نسبت رسانندگی الکتریکی به رسانندگی گرمایی جامدات در یک دمای ثابت

۱۰- معادله دیفرانسیل توزیع دما برای جامد ساکن در داخل یک سیال کدام است؟

$$\rho \hat{C}_v \frac{DT}{Dt} = k \nabla^2 T - p(\nabla \cdot v) \quad .2$$

$$\rho \hat{C}_p \frac{DT}{Dt} = k \nabla^2 T + \frac{Dp}{Dt} \quad .1$$

$$\rho \hat{C}_v \frac{\partial T}{\partial t} = k \nabla^2 T + \frac{Dp}{Dt} \quad .4$$

$$\rho \hat{C}_p \frac{\partial T}{\partial t} = k \nabla^2 T \quad .3$$

۱۱- قطر یک سیم مسی 4 mm و طول آن 5 mm است. به ازای چه مقدار افت ولتاژ، افزایش دما در محور سیم 10°C خواهد بود هرگاه دمای سطح سیم 20°C باشد.

$$(k/k_e T = 2.123 \times 10^{-8} \text{ volt}^2/k^2, I = K_e E/L, T_{\max} - T_o = I^2 R^2 / 4 k k_e)$$

۰/۴۰ .۲

۱۰ .۱

۰/۴۰۰ .۴

۱۰۰ .۳

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: پدیده های نفوذ، انتقال جرم و انتقال حرارت

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۳۱۸۰۴۱

۱۲- روغنی به عنوان روان ساز در یک جفت سطح استوانه ای به کار می رود. سرعت زاویه ای استوانه خارجی 7908 rpm ، شعاع استوانه خارجی $5/06 \text{ cm}$ و لقی بین دو استوانه $0/027 \text{ cm}$ است. ماکزیمم دمای روغن در صورتی که دمای هر دو دیواره 158 درجه فارنهایت باشد، چه قدر است؟

ویسکوزیته $= 92/3 \text{ CP}$ و چگالی $= 1/22 \text{ g/cm}^3$ و رسانندگی گرمایی $= 0/055 \text{ cal/s.cm.C}$

$$T - T_o = \frac{1}{2} \frac{\mu v_b}{K} \left(\frac{x}{b} \right) \left[1 - \left(\frac{x}{b} \right) \right] = \text{پروفیل دما}$$

۱. 160 درجه فارنهایت ۲. 158 درجه فارنهایت ۳. 170 درجه فارنهایت ۴. 174 درجه فارنهایت

۱۳- کدام گزینه قیاس رینولدز را بیان می کند؟

۱. $Pr = 1$ ۲. $Pr = 0/01$ ۳. $Pr = 0/5$ ۴. $Pr = 0/05$

۱۴- در استفاده از پره ها برای افزایش انتقال حرارت بین دو محیط که هر دو سیال هستند، بهتر است نحوه استفاده از پره ها چگونه باشد؟

۱. محل نصب و میزان کارایی پره ها به محیط سیال و ضریب جابجایی سیال بستگی ندارد.
۲. بهتر است پره ها را در محیط سیالی که ضریب جابجایی (h) کمتری دارد نصب نماییم.
۳. بهتر است پره ها را در محیط سیالی که ضریب جابجایی (h) بیشتری دارد نصب نماییم.
۴. تمامی موارد فوق صحیح است.

۱۵- در رابطه با ضریب انتقال گرمای همرفت (h) کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

۱. h به متغیرهایی نظیر خواص سیال، شکل هندسی سیستم و سرعت جریان وابسته است.
۲. h را می توان از مقادیر عدد بدون بعد Nu به دست آورد.
۳. h تنها وابسته به خواص فیزیکی سیال است.
۴. برای جریان های غیر هم دما بسته به انتخاب $\Delta T.k$ را می توان به صورت میانگین، موضعی و ... تعریف کرد.

۱۶- کدام گزینه معرف قانون سرمایش نیوتن می باشد؟

$$Q = KA(T_o - T_b) \quad ۲. \quad Q = hA(T_o - T_b) \quad ۱. \quad Q = EA t^4 \quad ۳. \quad ۴. \text{هیچکدام از گزینه های فوق صحیح نمی باشد.}$$

۱۷- در کدامیک از پدیده های انتقال نیاز به محیط مادی نیست؟

۱. تابش ۲. رسانش ۳. همرفت ۴. هدایت

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: پدیده های نفوذ، انتقال جرم و انتقال حرارت

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۳۱۸۰۴۱

۱۸- قانون فیک در انتقال جرم.....

۱. معادل قانون سرمایش نیوتن در انتقال گرماست.
۲. همان معادله پیوستگی است.
۳. هیچ تشابهی در این زمینه وجود ندارد.
۴. معادل قانون ویسکوزیته در انتقال مومنتوم است.

۱۹- کدام گزینه نشان دهنده شار جرمی مولکولی است؟

$$\rho_A (V_A - V) \quad C_A (V_A - V) \quad J_\alpha + \rho_\alpha V \quad J_\alpha^* + C_\alpha^v$$

۲۰- کدام گزینه معرف عدد لوئیس می باشد؟

$$-\rho D_{AB} \quad \alpha/D_{AB} \quad \alpha D_{AB} \quad \mu\rho/\alpha$$

۲۱- کدام گزینه صحیح است؟

۱. برای گازها، ضریب نفوذ با افزایش دما، افزایش می یابد ولی در مایعات عکس این مطلب صادق است.
۲. برای مایعات ضریب نفوذ با افزایش دما و افزایش جرم مولکولی، افزایش می یابد.
۳. ضریب نفوذ همواره با افزایش دما، افزایش و با افزایش فشار، کاهش می یابد.
۴. ضریب خود نفوذی مستقل از دما و فشار می باشد.

۲۲- ضریب نفوذ گازها در چگالی پایین نسبت به کدام گزینه تقریباً مستقل است؟

۱. فشار و دما
۲. حجم جزیی
۳. کسر جرمی
۴. حاصلضرب حجم در فشار جزیی

۲۳- کاربرد قانون دوم فیک در چه مواردی است؟

۱. نفوذ در جامدات و مایعات ساکن بدون واکنش شیمیایی
۲. نفوذ در فیلم ساکن همراه با واکنش های شیمیایی
۳. نفوذ در جامدات و مایعات ساکن با واکنش شیمیایی
۴. فقط نفوذ در مایعات در حال حرکت با واکنش شیمیایی

۲۴- عدد اشمیت برای مخلوط های مایع و گاز چگونه است؟

۱. عدد اشمیت برای مخلوطهای گازی بین ۰/۲ تا ۳ و برای مخلوطهای مایع حدود ۰/۱ میباشد.
۲. عدد اشمیت برای مخلوطهای گازی بین ۰/۲ تا ۳ و برای مخلوطهای مایع حدود ۰/۱ میباشد.
۳. عدد اشمیت برای مخلوطهای گازی بین ۲ تا ۳ و برای مخلوطهای مایع حدود ۴۰۰۰ میباشد.
۴. عدد اشمیت برای مخلوطهای گازی بین ۰/۲ تا ۳ و برای مخلوطهای مایع حدود ۴۰۰۰ میباشد.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: پدیده های نفوذ، انتقال جرم و انتقال حرارت

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۳۱۸۰۴۱

۲۵- کدام گزینه زیر صحیح است؟

۱. آهنگ انتقال انرژی بین دو جسم سیاه در خلاء با اختلاف توان چهارم دمای مطلق آنها متناسب است.

۲. برای همرفت گرما باید سیال برای حرکت و انتقال انرژی به همراه خود آزاد باشد.

۳. در تابش احتیاج به محیط مادی نیست.

۴. همه موارد

سوالات تشریحی

۱۰۴۰ نمره

۱- اعداد بدون بعد پرانتل و پکلت و همچنین ضریب نفوذ گرمایی را برای گاز هیدروژن در دمای 100 K بدست آورید؟ $\{1, 50\}$ چنانچه ضریب رسانندگی گرمایی برابر با 0.06799 W/m.K ρ برابر با 0.012 Kg/m^3 ظرفیت گرمایی در فشار ثابت برابر با 11.92 J/Kg.K ویسکوزیته گاز هیدروژن را 0.000876 Pa.s و همچنین عدد رینولدز ۱۲۱ باشد.

۱۰۴۰ نمره

۲- چنانچه ضریب هدایت حرارتی برابر با $0.00852\text{ Cal/cm.s.k}$ باشد و ضخامت برابر 0.31 mm و مساحت برابر 1 mm^2 و اختلاف دما برابر با $1\text{ }^\circ\text{K}$ باشد میزان انتقال حرارت بر حسب Cal/S چقدر است؟ $\{1, 50\}$

۱۰۴۰ نمره

۳- جریان روانکار بین دو استوانه هم محور را در نظر بگیرید. چنانچه $\mu = 1.2 \times 10^{-2}\text{ g/cm.s}$ ، شعاع استوانه داخلی 1 inch ، فاصله بین دو استوانه 1 mm باشد و استوانه خارجی با سرعت 3650 rpm حول محور بچرخد مقدارگرمای ویسکوز تولید شده را حساب کنید؟ $\{1, 50\}$

۱۰۴۰ نمره

۴- نشان دهید برای توصیف رفتار نفوذی یک مخلوط دو تایی، فقط به یک ضریب نفوذ نیاز است؟ $\{1, 00\}$

۱۰۴۰ نمره

۵- مطلوب است تخمین ضریب نفوذ برای محلول TNT (تری نیتروتولون ۶ و ۲) در بنزن در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد؟ $\{1, 50\}$

$$\mu = 0.705\text{ cp}$$

$$\Phi b = 1.0 \quad \text{برای بنزن}$$

$$V_b = 1.40 \frac{\text{cm}^3}{\text{g mol}} \text{ TNT}$$

$$M_B = 78.11 \quad \text{برای بنزن}$$