



آزمون استقامی

شرکت ملی پالایش و پخش فراورده های نفتی ایران

دوره سوالات کرده:

کارشناسی و کارشناسی ارشد

مهندسی پتروشیمی (طراحی فرآیندهای صنایع نفت، پالایش)

نام و نام خانوادگی:

شماره داوطلب:

تعداد سوالات : ۹۰

زمان آزمون : ۱۲۰ دقیقه

صبح جمعه ۸۷/۵/۱۸

موضوع	تعداد سوال	از شماره	بیشتر
ادبیات فارسی	۱۰	۱	۱۰
ریاض	۱۰	۱۱	۲۰
زبان انگلیسی	۱۰	۲۱	۳۰
سوالات تخصصی	۶۰	۳۱	۹۰

۱- معنی «رجل» و «درع» در عبارت «شتر به کارت آید تا رحلی و چیزی بر او نهی و درع بفروش» چیست؟
 (۱) مسافر - سپر (۲) مسافر - شمشیر (۳) رخت و اسباب - زره (۴) رخت و اسباب - نیزه

۲- معنای «الیم» - شرزه - رزانت» کدام است؟
 (۱) دانا - خشمگین - پارچه باقی (۲) دردناک - خشمناک - استواری
 (۳) پرچم ها - گستاخ - دشمنی (۴) دردناک - استوار - محکمی

۳- کتاب «حذیقه الحقیقه» اثر کیست؟
 (۱) امام محمد غزالی (۲) احمد غزالی (۳) سنایی غزنوی (۴) عطار نیشابوری

۴- قالب دو بیت زیر چیست؟
 تندخو، آتشی بود که به قهر / چون برافروخت خشک و تر سوزد
 گر چه سوزد تو را به خشم ولی / خویش را از تو بیشتر سوزد
 (۱) مثنوی (۲) قطعه (۳) دو بیتی (۴) رباعی

۵- با توجه به بیت «شکيب اور از درد و ير من مشيب/ که از مهر، بسيار بهتر شکیب» کدام گزینه درست است؟
 (۱) عطوفت و مهربانی، بهتر از صبر و بردباری است.
 (۲) صبر و شکیبایی و آشفته شدن برابر است با مهربانی و عطوفت.
 (۳) عطوفت و مهربانی برتر از ناشکیبایی و آشفته‌گی است.
 (۴) صبر و شکیبایی، بهتر از عطوفت و مهربانی است.

۶- مفهوم کدام گزینه می گوید: «مقاومت در میدان نبرد، تنها به خوب تیراندازی کردن نیست»؟
 (۱) نه هر که موی شکافد به تیر جوشن خای
 (۲) لاف سرپنجه‌گی و دعوی مردی بگذار
 (۳) جوان اگر چه قوی یال و پلتن باشد
 (۴) پیل کو تا کتف و بازوی گردان بیند

۷- مفهوم کلی کدام گزینه به بیت «عشقهایی کز پی رنگی بود/ عشق نبود عاقبت ننگی بود» نزدیک تر است؟
 (۱) دوستی کز مرگ نقصان آورد
 (۲) هر که شد در عشق صورت مبتلا
 (۳) دوستی دیگر گزین این بار تو
 (۴) چون که گل رفت و گلستان در گذشت

۸- مفهوم بیت «به ندای عقل و احساس عمل کن» در کدام گزینه آمده است؟
 (۱) بدو گفت رستم که ای نامدار
 (۲) بیاسای یک چند و بر بد مکوش
 (۳) بترس از جهاندار یزدان پاک
 (۴) ز دل دور کن شهریارا تو کین

۹- مفهوم کلی بیت «کمان بفکن از دست و بیربیاں/ برآهیخ و بگشای بند از میان» چیست؟
 (۱) تسلیم شو.
 (۲) خود را برای جنگ آماده کن.
 (۳) به تیر اندازی مشغول شو.
 (۴) لباس جنگی بپوش.

۱۰- در کدام گزینه کنایه به کار نرفته است؟
 (۱) باغبان خار ندامت به جگر می شکند
 (۲) ز تیمار مژگان پسر از آب کرد
 (۳) چو برگشت شب گرد کرده عنان
 (۴) به پالیز بلبل بنالد همی

برو ای گل که سزاوار همان گلچینی
 ز دانش بروها پر از تاب کرد
 سپیده برآورد رخشان سنان
 گل از ناله ی او ببالد همی

- ۱۱- نرم افزار و سخت افزار محافظت کننده در برابر نفوذ کردن از طریق اینترنت می باشد.
 Encryption (۱) Fire wall (۲) Digital certificate (۳) Protected site (۴)
- ۱۲- با انتخاب کدام یک از کلیدهای ترکیبی زیر، صفحه Home page بر روی صفحه، نمایش داده خواهد شد؟
 Ctrl + Home (۱) Alt + Enter (۲) Alt + Home (۳) Ctrl + Enter (۴)
- ۱۳- در صورتی که بخواهید نامه ای که به شما فرستاده به شخص دیگری ارسال نمایید از گزینه استفاده می نمایم.
 Reply (۱) Forward (۲) Send/Receive (۳) File Attached (۴)
- ۱۴- پیغام های ناخواسته و مزاحم که در صندوق پستی ما قرار می گیرند به موسومند.
 Virus (۱) Spam (۲) Bug (۳) Noise (۴)
- ۱۵- در ویندوز پس از یکبار فشردن و رها کردن کلید کلیه حروف به صورت بزرگ تایپ می شود.
 Ctrl (۱) Shift (۲) Caps Lock (۳) Alt (۴)
- ۱۶- در Excel در هنگام درج سلها برای اینکه سل انتخاب شده به پایین حرکت کند و سل جدید جای آن را گیرد کدام مورد را باید انتخاب نمود؟
 Shift Cells right (۱) Shift Cells down (۲) Entire row (۳) Entire column (۴)
- ۱۷- کدام مورد در رابطه با حافظه RAM درست است؟
 (۱) هر نوع حافظه ی RAM قابل نصب بر روی هر نوع برد اصلی می باشد.
 (۲) به هر مقدار دلخواه می توان مقدار حافظه ی RAM یک کامپیوتر را افزایش داد.
 (۳) نوع، مقدار و نحوه پر شدن بانک های حافظه ی RAM متناسب با مشخصات برد اصلی باید تعیین شود.
 (۴) اگر برد اصلی دارای دو بانک جهت حافظه ی RAM باشد، حتماً باید در هر دو بانک حافظه ی RAM نصب شود در غیر این صورت کامپیوتر کار نمی کند.
- ۱۸- گزینه Merge cells از منوی Table به چه منظور استفاده می شود؟
 (۱) ادغام چند خانه ی فرعی در یک خانه ی اصلی جدول
 (۲) تعمیم یک خانه ی اصلی به چند خانه ی فرعی جدول
 (۳) چسباندن دو جدول به یکدیگر
 (۴) تعمیم یک جدول به دو جدول مستقل
- ۱۹- کلید میان بر فرمان Redo کدام است؟
 Ctrl + z (۱) Ctrl + y (۲) Alt + z (۳) Alt + y (۴)
- ۲۰- فرض کنید می خواهید از محتوای سل A۵ در Sheet۵ و در فرمول واقع در سل F۱۰ استفاده کنیم. چگونه باید عمل کرد؟
 = Sheet۵!A۵ (۱) = Sheet۵!A۵ (۲) = Sheet۵!A۵ (۳) = Sheet۵!A۵ (۴)
- ۲۱- The test has an answer key, the students can use it after the examination.
 ۱) When ۲) While ۳) Since ۴) Whether
- ۲۲- Our teacher gave a short vocabulary quiz today, as you had
 ۱) tolerated ۲) permitted ۳) forecasted ۴) contracted
- ۲۳- we had no use for our flash lights; the moon our path very clearly.
 ۱) illuminated ۲) eliminated ۳) magnified ۴) distinguished
- ۲۴- It's important to draw a Between the policies of the leaders and the views of their supporters.
 ۱) extinction ۲) distinction ۳) prediction ۴) solution

۲۵- The driver had to his car when two of the tires became flat.

- ۱) expand ۲) abandon ۳) identify ۴) confirm

Nowadays, the younger generation is essentially different from the older one. The world of the older people has disappeared, and they do not understand all the issues of the modern world. On the other hand, the younger people have grown up with these problems, and they are deeply concerned about them. The older generation still controls the power in business organizations, government, and education. The young people want to make changes in these areas to fit the needs of the modern society. In order to reconcile their differences, both generations must realize that the world has changed and that new responses are necessary for many of the problems of the society.

۲۶- The older generation does not understand the problems of the modern world because

- ۱) the older people have changed
۲) the world has changed greatly
۳) the older people have disappeared
۴) today problems more complicated

۲۷- The younger people could deeply understand the problems of the world because

- ۱) they are more intelligent
۲) older people have them to do so
۳) older people have already solved
۴) they have grown up with the problems

۲۸- The power in business organizations, government, and education is still controlled by

- ۱) the older generation
۲) the younger generation
۳) both the young and the old
۴) the foreign experts

۲۹- The reason why the young people try to get control of the power in education, government and business organizations is to

- ۱) satisfy the needs of the modern society
۲) get rid of the older people
۳) realize the world
۴) make changed in older people's work

۳۰- Due to the changes in the world, both generations should realize that

- ۱) the young are more flexible
۲) the old are stronger than the young
۳) new ways are needed to solve the problems
۴) they can't live happily together

۳۱- محفظه ای به شکل مکعب مستطیل توسط غشاء نازکی به دو قسمت تقسیم شده است، در یک طرف گاز فشرده ای قرار دارد و در طرف دیگر کاملاً خلاء است، غشاء نازک ناگهان پاره شده و گاز به سرعت منبسط می شود و تمامی محفظه را اشغال می کند، اگر گاز به عنوان سیستم انتخاب شود کار این سیستم برابر است با:

- (۱) صفر (۲) $\int p dv$ (۳) یک مقدار مثبت (۴) یک مقدار منفی

۳۲- برای گازهای ایده آل (کامل) ضریب ژول تامسون:

- (۱) مثبت است. (۲) منفی است. (۳) صفر است. (۴) به دما بستگی دارد.

۳۳- مقدار $1/7 \text{ kg}$ از یک مایع اشباع در دمای 85°C در یک ظرف تحت فشار ثابت حرارت داده می شود، چنانچه 1300 KJ حرارت به مایع داده شود، کیفیت مخلوط حاصل 0.35 می شود، گرمای نهان تبخیر مایع در فشار ظرف بر حسب $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ برابر است با:

- (۱) ۷۶۵ (۲) ۳۷۱۴ (۳) ۶۳۱۴ (۴) ۲۱۸۵

۳۴- در یک تحول حقیقی که به صورت آدیاباتیک رخ می دهد تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل ناچیز است و دمای سیال در تحول ثابت می ماند در این فرایند:

(۱) سیال ورودی و خروجی هر دو در حالت دو فازی هستند (۲) آنتروپی سیال ثابت می ماند (۳) سیال تراکم ناپذیر است. (۴) سیال، گاز ایده آل با گرمای ویژه ثابت است.

۳۵- فرض می شود موتوری بر اساس سیکل استاندارد هوایی کارنو در دمای $T_L = 300 \text{ K}$ و $T_H = 1000 \text{ K}$ عمل می نماید، کدام رابطه می تواند صحت داشته باشد؟

- (۱) $q_H = \frac{1}{\gamma} q_L$ (۲) $q_H = \frac{1}{10} q_L$ (۳) $q_H = \frac{1}{3} q_L$ (۴) $q_H = \frac{1}{\gamma} q_L$

۳۶- سیکل کارنو از دو تحول تشکیل شده است.

- (۱) آنتروپی ثابت و دو تحول ایزوثرم (۲) آدیاباتیک برگشت پذیر و دو تحول ایزوثرم (۳) دما ثابت برگشت پذیر و دو تحول آنتروپی ثابت (۴) فشار ثابت برگشت پذیر و دو تحول آیزتروپیک

۳۷- طی یک فرایند برگشت پذیر که روی یک سیستم بسته صورت می گیرد، سیستم 40 KJ کار انجام داده و حرارت جذب شده توسط سیستم 40 KJ است تغییر آنتروپی سیستم:

- (۱) صفر است. (۲) منفی است. (۳) مثبت است. (۴) با اطلاعات موجود نمی توان پاسخ گفت.

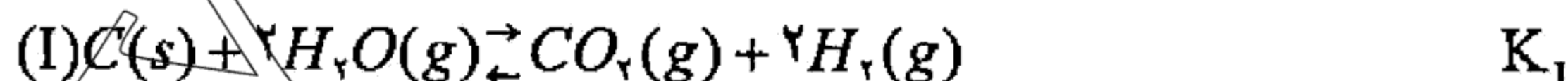
۳۸- شیب خطوط فشار ثابت برای یک گاز کامل بر روی نمودار T-S برابر است با:

- (۱) $\frac{T}{KC_V}$ (۲) $\frac{KT}{C_P}$ (۳) $\frac{T}{S}$ (۴) $\frac{T}{KS}$

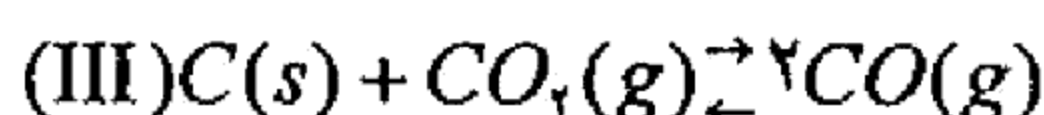
۳۹- معادله حالت یک گاز حقیقی از رابطه $V = \frac{RT}{P+a} + \frac{RT}{P}$ تبعیت می کند که a یک ثابت است. معادله ضریب فوگاسیته این گاز چیست؟

- (۱) $\Phi = \frac{P}{P+a}$ (۲) $\Phi = \frac{P+a}{a}$ (۳) $\Phi = \frac{a}{P+a}$ (۴) $\Phi = \frac{a+P}{a-P}$

۴۰- واکنش های شیمیایی زیر و ثابت تعادل آنها داده شده اند:



ثابت تعادل واکنش شیمیایی زیر (K_{III}) بر حسب K_I و K_{II} کدام عبارت خواهد بود؟



- (۱) $K_{III} = K_I + K_{II}^2$ (۲) $K_{III} = K_I \cdot K_{II}^2$ (۳) $K_{III} = \frac{K_I}{K_{II}^2}$ (۴) $K_{III} = K_I \cdot K_{II}$

(۲) مساوی موج ورودی است.

(۱) بزرگتر از دامنه موج ورودی است.

(۴) کوچکتر از دامنه موج ورودی است.

(۳) با هم ارتباطی ندارند.

۴۲- سیستمی با معادله $s^3 + 6s^2 + 11s + K$ به ازای کدام مقادیر K پایدار است؟

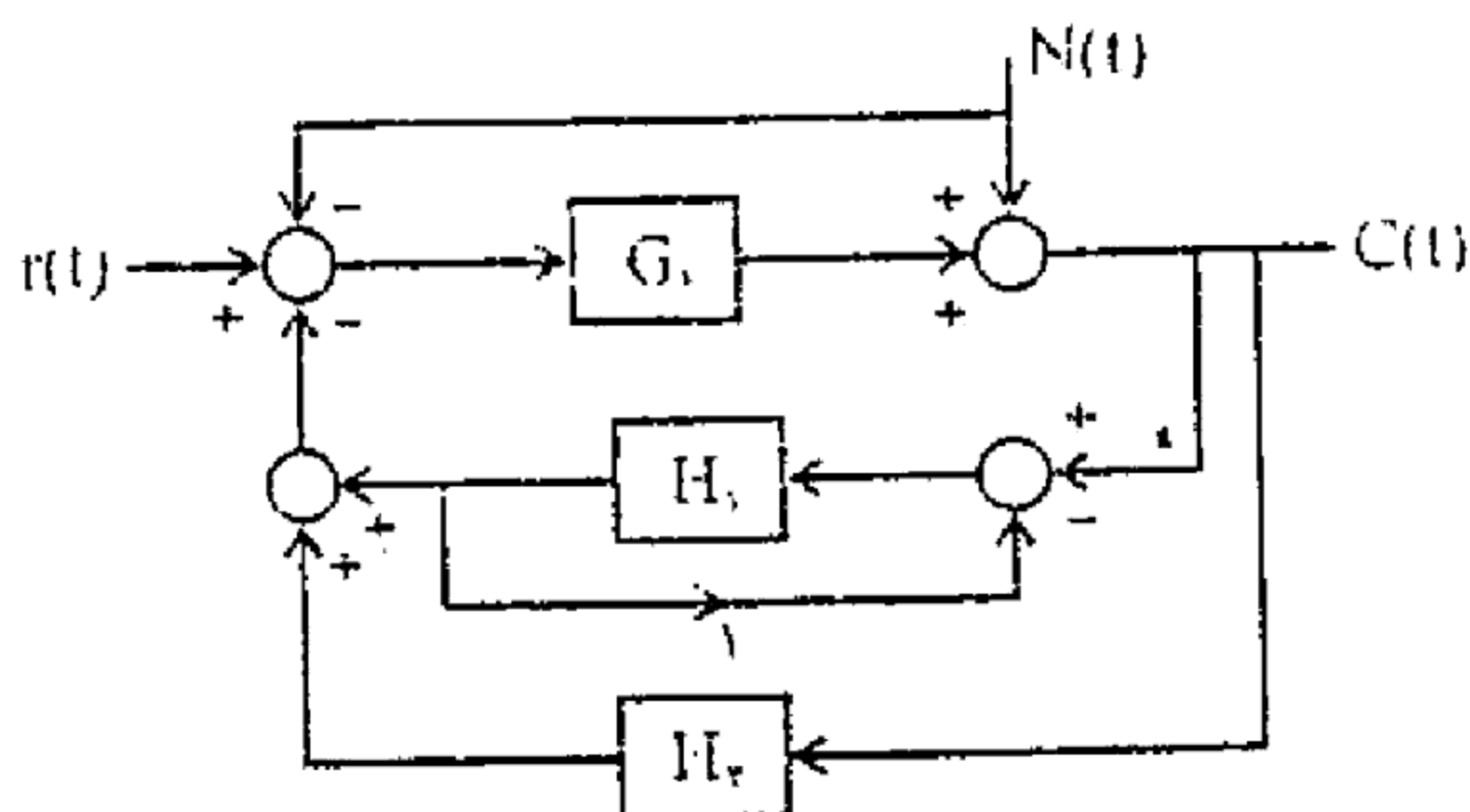
$K < \cdot, K > \cdot$ (f)

$\cdot < K < 1 \cdot$ (r)

$$K = 1 \cdot (r$$

$$K = \cdot (A$$

۴۳- تابع تبدیل $\frac{C(s)}{R(s)}$ در نمودار بلوکی زیر کدام است؟

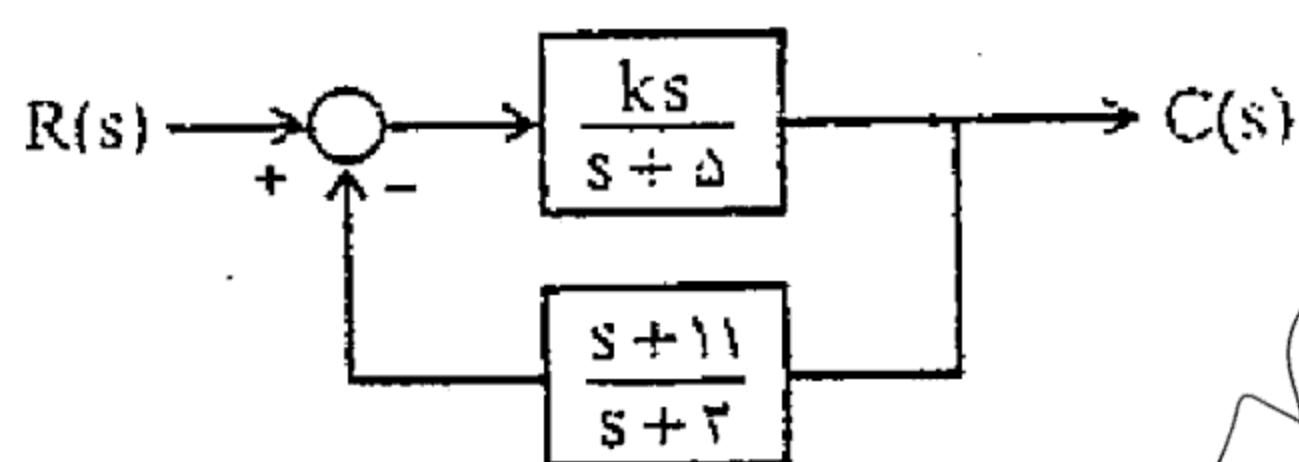


$$\frac{G_1 + G_1 H_1}{1 + G_1 H_1 + H_1 + G_1 H_1 + H_1 H_1 G_1} \quad (1)$$

$$\frac{G_1 + G_1 H_1}{1 + G_1 H_1 + H_1 + G_1 H_1} \quad (2)$$

$$\frac{G, H, +1}{1 + G, H, +1, H, + G, H, + H, H, G} \quad (7)$$

$$\frac{G, H, +)}{HG, H, + H, + G, H.} \quad (7)$$



۴۴- به ازای K های بزرگ سیستم روبرو شیبه تری به کدام یک از سیستم‌های زیر است؟

$$\frac{s+y}{s+y} \quad (7)$$

$$\frac{s+2}{s+11} \quad (1)$$

$$\frac{s}{s+y}$$

$$\frac{s}{s+\delta} \quad (r)$$

۴۵- معادله مشخصه سیستمی بصورت روبرو است فرکانس نوسانات نامیرای سیستم که با انتخاب صحیح K بدست می آید، کدام است؟

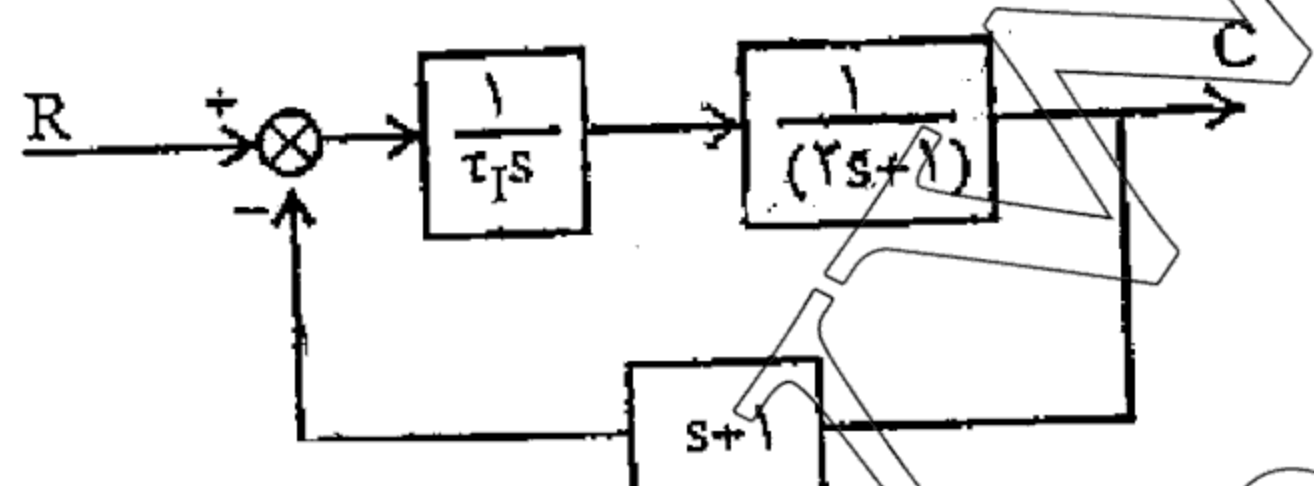
$$\Delta(s): s^r + s^r + Ks^r + s + \delta = 0$$

$$\omega = \pm \sqrt{\epsilon}$$

~~$\omega = \pm \gamma$~~

$$\omega = \pm \gamma \quad (\gamma$$

$$\omega = \pm 1 \quad (1)$$



۴۶- در مدار زیر برای اینکه C نسبت به تغییرات در R وضعیت پایداری داشته باشد باید :

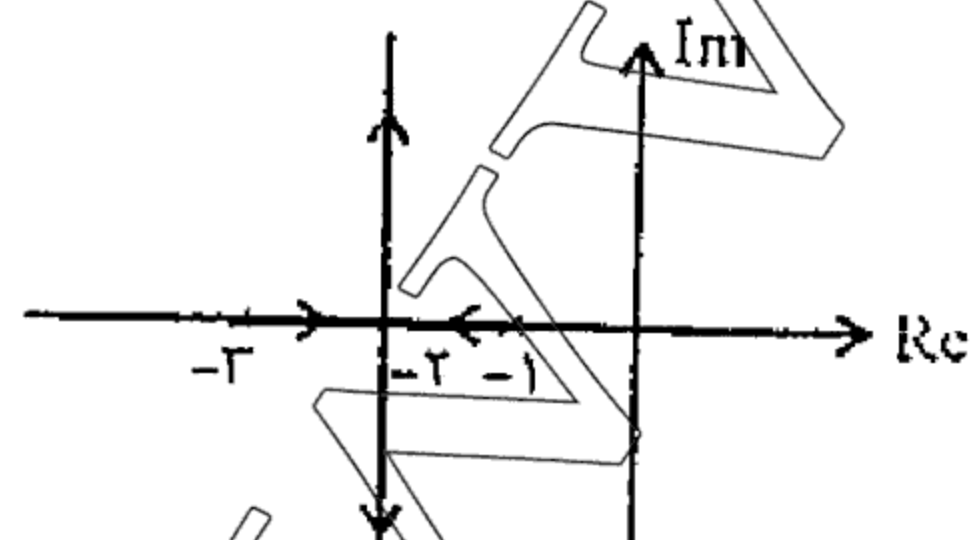
$\tau_1 < \tau_2$

$\tau_1 > 1$ (1)

(۴) سیستم همواره پایدار است.

$$\tau_1 > 0 \quad (1)$$

۴۷- مکان هندسی ریشه های معادله مشخصه سیستمی در زیر داده شده است وقتی که ضریب میرایی $\frac{1}{\sqrt{2}}$ برابر با $\sqrt{2}$ شود ثابت زمانی چقدر است؟



$$\frac{\sqrt{r}}{r} (r)$$

$\sqrt{2}$ (1)

٢ (٤)

$\sqrt{1}$ (1)

۴۸- در یک سیستم کنترل با پس خور منفی واحد دارای تابع تبدیل مسیر پیشرو $\frac{k}{s(s+3)(s+2)}$ می باشد مقدار k و جابجایی مکان هندسی

ریشه ها محور موهومی را قطع می کند برابر است با :

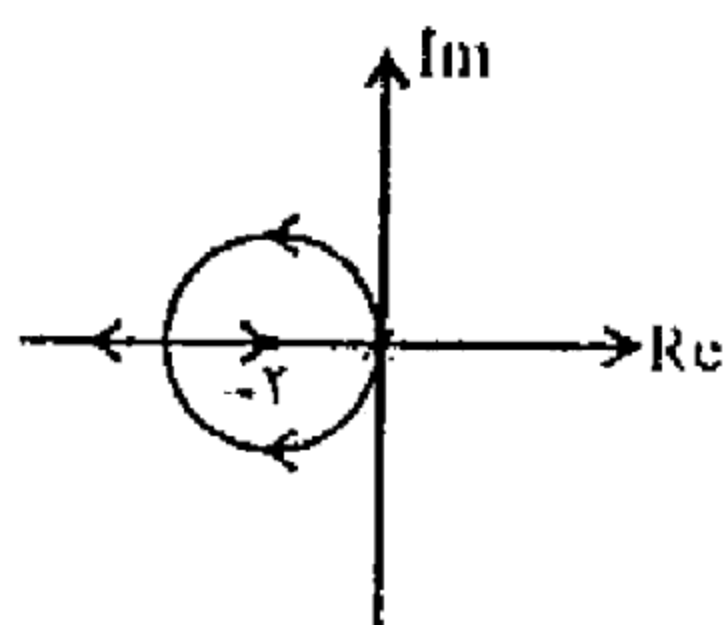
$$s = \pm \sqrt{\epsilon}, k = r \cdot (r$$

$$s = \pm \sqrt{\delta}, k = \gamma \cdot (1$$

$$s = \pm \sqrt{r}, k = r \cdot (r$$

$$s = \pm \sqrt{r}, k = 12 (r$$

۴۹- مکمل هندسی رسم شده در شکل زیر مربوط به کدام تابع انتقال است؟



$$G(s) = \frac{ks^2}{(s+2)} \quad (2)$$

$$G(s) = \frac{ks}{(s+2)} \quad (4)$$

$$G(s) = \frac{k(s+2)}{s} \quad (1)$$

$$G(s) = \frac{k(s+2)}{s^2} \quad (3)$$

۵۰- تابع تبدیل مدار باز سیستمی به فرم $\frac{ke^{-\frac{\pi}{2}s}}{s(s+1)}$ می باشد. مقدار k برای اینکه حاشیه بهره برابر ۲ شود؟

$$0.265 \quad (4)$$

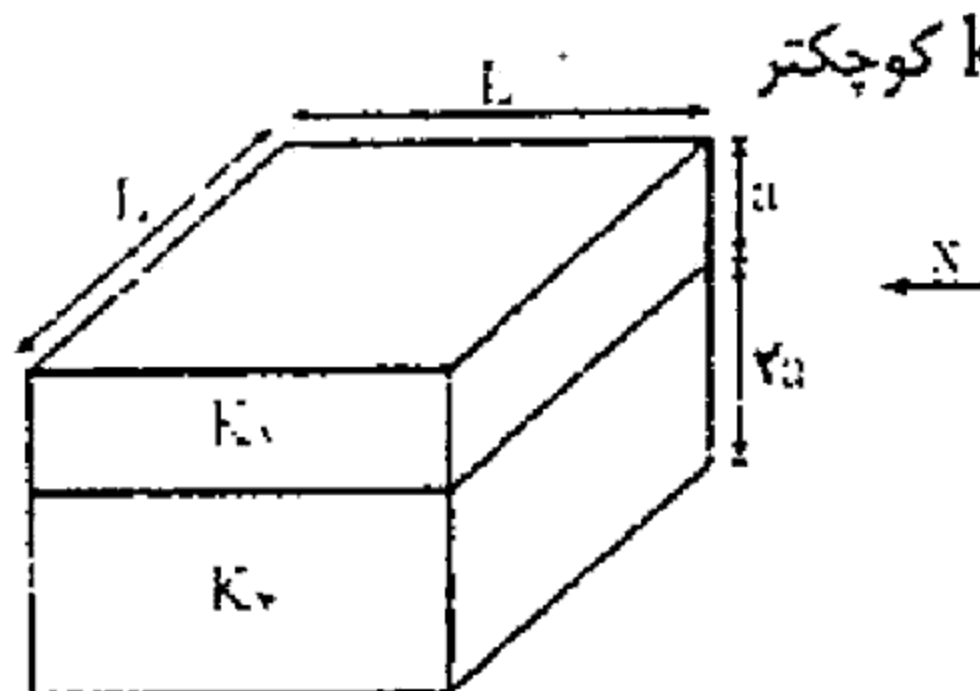
$$0.53 \quad (3)$$

$$1.06 \quad (2)$$

$$0.132 \quad (1)$$

۵۱- چند میله فلزی با اندازه های یکسان اما از جنس های مختلف را از یک سر، ناگهان بر روی آتش می گیریم. اگر k ضریب هدایت گرمایی و α ضریب نفوذ گرمایی باشد سر دیگر میله ای زودتر داغ خواهد شد که دارای باشد.

(۱) α بزرگتر (۲) k بزرگتر (۳) k و α بزرگتر (۴) α بزرگتر و k کوچکتر



۵۲- در شکل مقابل مقاومت حرارتی در جهت x کدام است؟

$$1/a(k_1 + 2k_2) \quad (2)$$

$$a(k_1 + 2k_2)/k_1k_2 \quad (1)$$

$$L/a(2k_1 + k_2) \quad (4)$$

$$a(2k_1 + k_2)/Lk_1k_2 \quad (3)$$

۵۳- در یک سلیندر بلند توپر به طول L و شعاع a منبع حرارتی q'' (W/m^2) به طور یکنواخت حرارت تولید می کند. مقدار حرارت انتقال یافته در حالت یکنواخت از سطح سلیندر به محیط اطراف برابر است با:

$$q''\pi a^2 L \quad (4)$$

$$q''(\pi a^2/L) \quad (3)$$

$$q''(L) \quad (2)$$

$$q'' \quad (1)$$

۵۴- مقدار تبادل حرارت در شعاع بحرانی :

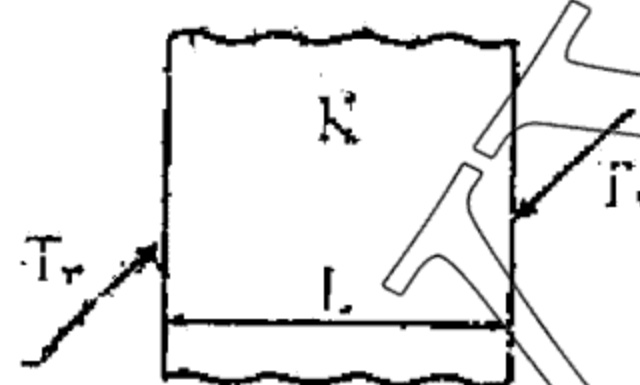
(۱) بیشتر از سایر شعاع ها است.

(۲) کمتر از سایر شعاع ها می باشد.

(۳) بستگی به نوع عایق حرارتی ندارد.

(۴) بستگی به نوع سیال ندارد.

۵۵- دیواره های به ضخامت L دارای دمای ثابت T_1 و T_2 در دو طرف می باشد. اگر ضریب هدایت حرارتی آن به صورت $k = k_0 T^2$ باشد، میزان انتقال حرارت حالت پایدار به ازای واحد آن چقدر است؟ مقدار ثابت K_0 و $T_1 > T_2$



$$q = \frac{K_0(T_1^2 - T_2^2)}{2L^2} \quad (2)$$

$$q = \frac{K_0(T_1^2 - T_2^2)}{L} \quad (1)$$

$$q = \frac{K_0(T_1^2 - T_2^2)}{2L} \quad (4)$$

$$q = \frac{K_0(T_1^2 - T_2^2)}{2L} \quad (3)$$

۵۶- در لایه مرزی جابه جایی آزاد در کدام حالت زیر سرعت ماکزیمم است :

(۱) اگر در $y = \delta$ باشد.

(۲) اگر در $y = 0$ باشیم.

(۳) اگر در $y = \frac{\delta}{2}$ باشیم.

(۴) اگر در $y = \frac{\delta}{3}$ باشیم.

۵۷- در یک مثلث متساوی الساقین نسبت $\frac{F_{12}}{F_{13}}$ چقدر است؟ (۱ و ۲ ساق های مثلث هستند).

$$2 \quad (4)$$

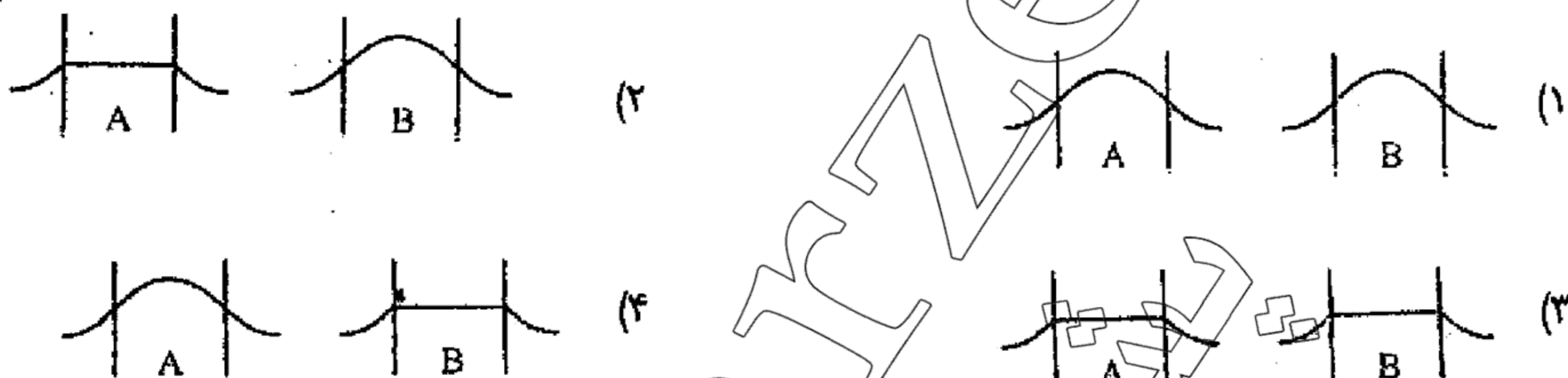
$$1 \quad (3)$$

$$\frac{1}{3} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

- ۵۸- اگر در یک مبدل حرارتی ضریب انتقال حرارت کل در حالت اولیه m و بعد از یکسال این میزان $\frac{1}{3}m$ شود، مقاومت رسوب گیری (R_f) و در صد کاهش اتلاف حرارتی چه میزان خواهند بود؟
- (۱) $m/2$ و 33% (۲) $2/m$ و 66% (۳) $m/2$ و 66% (۴) $2/m$ و 33%

- ۵۹- اگر یک دیواره با جنس مشخص در دو محیط با شرایط متفاوت با ضرایب انتقال حرارت h_A و h_B قرار گیرد به گونه ای که $h_B \ll h_A$ در خصوص پروفیل دما در درون دیوار در این دو حالت، کدام گزینه صحیح است؟



- ۶۰- کدام گزینه در خصوص مبدل ها صحیح نیست؟

- (۱) در مبدل پوسته و لوله ای بهتر است سیال لزج تر در سمت پوسته و سیال با فشار بیشتر از داخل لوله ها عبور کند.
(۲) در مبدل پوسته و لوله ای آب سرد داخل پوسته و گاز داخل لوله ها عبور کند. (گاز با فشار کمتر از آب سرد)
(۳) مقدار اثر (effectiveness) عبارتست از نسبت حرارت منتقل شده حقیقی به ماکزیمم حرارت منتقل شده ممکن.

- (۴) NTU ، پارامتر بی بعدی است که بصورت $NTU = \frac{UA}{C_{min}}$ تعریف می شود.

- ۶۱- مخلوطی گازی محتوی ۳۰ درصد ازت و ۷۰ درصد اکسیژن می باشد. اگر سرعت مطلق اکسیژن نسبت به محوری ۵ متر بر ثانیه و سرعت مطلق ازت نسبت به همان محور ۴ متر بر ثانیه باشد، سرعت متوسط مولی مخلوط نسبت به آن محور برابر است با متر بر ثانیه.

- (۱) $1/3$ (۲) $2/7$ (۳) $4/5$ (۴) $4/7$

- ۶۲- اگر مسیر نفوذ ماده A در داخل سیال بسیار طولانی باشد، برای توصیف انتقال ماده A به سیال کدام یک از مدل های زیر مناسب تر هستند؟

- (۱) مدل رسوخ Penetration
(۲) مدل فیلم
(۳) مدل نوشوندگی سطح Surface renewal
(۴) مدل لایه مرزی

- ۶۳- نفوذ مولکولی در سیالات توسط قانون فیک بیان می گردد. $J_A = -D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z}$. این رابطه در کدام مورد صحیح است؟

- (۱) در هر محلول
(۲) تنها برای مایعات
(۳) تنها در مورد محلول های با غلظت کل ثابت (ثابت = C)
(۴) تنها برای محلول های دارای غلظت کل متغیر نسبت به زمان

- ۶۴- در یک سیستم انتقال جرم گاز - مایع، منحنی تعادل به صورت $y = 50x$ می باشد. کدام گزینه در مورد ((مقاومت انتقال جرم)) صحیح است؟

- (۱) مقاومت در هر دو فاز ناچیز است.
(۲) بیشترین مقدار در فاز مایع است.
(۳) بیشترین مقدار در فاز گاز است.
(۴) مقاومت به طور مساوی بین دو فاز توزیع شده است.

- ۶۵- یک لایه از مایع فراری بر روی زمین قرار دارد. اگر میزان تبخیر $N_A \frac{\text{moles}}{m^2 \cdot s}$ با دانسیته ρ و جرم مولکولی M باشد، کدام رابطه، تغییرات

ضخامت مایع (Z) را با زمان نشان می دهد؟

$$\frac{dz}{dt} = \frac{N_A \cdot \rho}{M} \quad (۴) \quad \frac{dz}{dt} = \frac{N_A \cdot M \cdot \rho}{2} \quad (۳) \quad \frac{dz}{dt} = \frac{N_A \cdot M}{\rho} \quad (۲) \quad \frac{dz}{dt} = N_A \cdot M \cdot \rho \quad (۱)$$

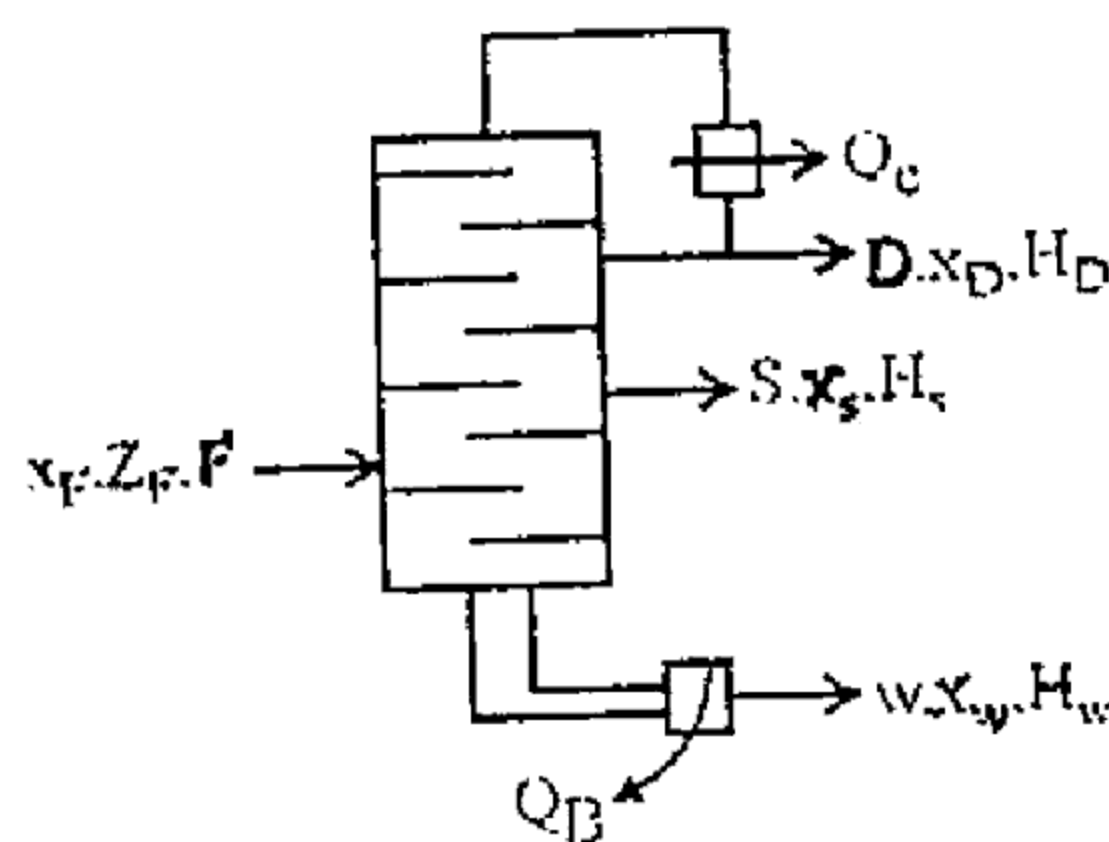
۶۶- در یک تبخیر آبی معادله خط کار (operating line) $y = 1/5x - 0/2$ می باشد. خوراک شامل جزء سبکتر می باشد.

- (۱) ۸٪ (۲) ۴۰٪ (۳) ۳۰٪ (۴) ۲۰٪

۶۷- رطوبت آزاد در داخل یک جسم که به صورت ورق (Slab) می باشد، در داخل یک خشک کن کاسته می شود و از رطوبت اولیه X_1 به رطوبت X_2 می رسد. چنانچه شرایط خشک کردن بدون تغییر باقی بماند و ضخامت ورق فوق دو برابر شود زمان لازم برای رسیدن به رطوبت X_2 مطابق کدام یک از حالات زیر تغییر می کند؟ ($X_1 < X_2$)

- (۱) ۴ برابر می شود. (۲) $\sqrt{2}$ برابر می شود. (۳) ۲ برابر می شود. (۴) تغییر چندانی نمی کند.

۶۸- کدام گزینه نشان دهنده مختصات آنتالپی نقطه تفاضل بین F و S است؟



$$\frac{WH_W - F.H_F + SH_S + Q_B}{W - F + S} \quad (1)$$

$$\frac{DH_D + SH_S - Q_C}{D + S} \quad (2)$$

$$\frac{DH_D - F.Z_R + Q_C + SH_S}{D + S - F} \quad (3)$$

$$\frac{WH_W - F.H_F - Q_B}{W - F} \quad (4)$$

۶۹- کدام یک از سیستم های زیر بازده کمتری برای یک فرآیند استخراج مایع - مایع دارند؟

- (۱) RDC (۲) Spray Tower (۳) Tray Tower (۴) Packed Tower

۷۰- در یک پروسه استخراج مایع - مایع پس از تماس خوراک و حلال ترکیب درصدها به صورت زیر خواهد بود. در صورتی که C جزء جدا شونده،

A خوراک و B حلال باشند. مقدار β (Selectivity) کدام است؟

Extract	$\begin{cases} X_C = 0.3 \\ X_B = 0.6 \\ X_A = 0.1 \end{cases}$	Raffinate	$\begin{cases} X_C = 0.1 \\ X_B = 0.1 \\ X_A = 0.8 \end{cases}$
---------	---	-----------	---

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

۷۱- Feed ورودی به یک تبخیر کننده ناگهانی حاوی ۲۰٪ مولی جزء فرار و خروجی از آن به صورت ۲٪ مایع و بقیه به صورت بخار می باشد.

اگر معادله تعادلی به صورت $y = 2/25x$ باشد، جزء مولی جزء فرار در مایع خروجی کدام است؟

- (۱) ۲۱٪ (۲) ۳۱٪ (۳) ۴۱٪ (۴) ۱۱٪

۷۲- خوراکی حاوی ۷۰٪ جزء فرار می باشد، این خوراک وارد یک برج تقطیر می شود که معادلات خط کار آن به صورت زیر است، حالت

ترمودینامیکی خوراک برج، کدام است؟

- (۱) بخار Super heat (۲) مایع اشباع (۳) بخار اشباع (۴) دو فاز

۷۳- اگر در حالت ایزو ترم جذب سطحی خطی، میزان جاذب کل برای عملیات جذب سطحی دو مرحله ای جریان متقاطع حداقل باشد، چه نتیجه ای

برای میزان جاذب در دو مرحله می توان گرفت؟

- (۱) یکسان است. (۲) به جاذب بستگی دارد.

- (۳) در مرحله دوم بزرگتر از میزان جاذب در مرحله اول است. (۴) در مرحله اول بزرگتر از میزان جاذب در مرحله دوم است.

۷۴- در یک برج دفع غیر همسو، SH_2 موجود در یک محلول آمین توسط جریان هوا از آن جدا می گردد. هوای خالص از پایین برج وارد و با ۲۰

درصد حجمی SH_2 از آن خارج می گردد. اگر حداکثر غظت SH_2 در محلول آمین خروجی $X_2 = 0/1$ باشد، حداکثر نسبت L/G در این حالت

چيست؟ (منحنی تعادل برای این سیستم $y=x$)

- (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۸۱ (۴) ۱/۶۷

- ۷۵- در داخل یک خشک کن دوار که به طور پیوسته (Continuous) کار می کند و سیال گرم از طرف مقابل جسم مرطوب وارد می شود (به صورت Countercurrent) دمای جسم مرطوب در داخل خشک کن همچنانکه به سمت آخر خشک کن حرکت می کند به صورت زیر تغییر می نماید:
- (۱) به طور غیر خطی افزایش می یابد.
 - (۲) به طور خطی افزایش می یابد.
 - (۳) در قسمت عمده خشک کن ثابت می ماند.
 - (۴) در نیمه اول خشک کن ثابت می ماند ولی در نیمه بعد به طور خطی بالا می رود.

۷۶- محدوده عدد بدون بعد اشمیت (Sc) در گازها و مایعات به ترتیب کدام است؟

- (۱) از ۰/۵ تا ۲ و از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰۰
- (۲) از ۰ تا ۲ و از ۱۰ تا ۱۰۰
- (۳) از ۰ تا ۵ و از ۱۰۰ تا ۵۰۰
- (۴) از ۰/۵ تا ۵ و از ۱۰ تا ۵۰۰

۷۷- معمولاً در استفاده از برج های آکنده، یک بستر آکنده نامنظم خشک در قسمت فوقانی برج در بالاتر از محل ورود و توزیع مایع تعبیه می گردد. هدف چیست؟

- (۱) بازیابی قطرات مایع مانده در فاز گاز
- (۲) جلوگیری از وقوع احتمالی پدیده طغیان
- (۳) جلوگیری از به حرکت در آمدن بستر آکنده اصلی
- (۴) یکنواخت کردن جریان و غلظت فاز گاز خروجی از برج

۷۸- در یک دستگاه برج جذب (Absorber) که به صورت همجهت (co-current) کار می کند معادله خط کار کدام است؟

$$y_r - y_1 = \frac{R_s}{E_s} (X_r - X_1) \quad (۲)$$

$$y_r - y_1 = -\frac{R_s}{E_s} (X_r - X_1) \quad (۱)$$

$$y_r - y_1 = -\frac{E_s}{R_s} (X_r - X_1) \quad (۴)$$

$$y_r - y_1 = \frac{E_s}{R_s} (X_r - X_1) \quad (۳)$$

۷۹- یک ستون شیشه ای با گلوله های کروی پر شده است در صورتی که سطح ویژه آن $a = ۶۰ \frac{ft^2}{ft^3}$ و ضریب $\epsilon = ۰.۵$ باشد، قطر گوله ها چند فوت است؟

- (۱) ۰.۰۰۵
- (۲) ۰.۰۵
- (۳) ۰.۲
- (۴) ۰.۵

۸۰- در چه موقعی حتماً بایستی از ضریب انتقال جرم از نوع F و روابط مربوط به آن استفاده کرد؟

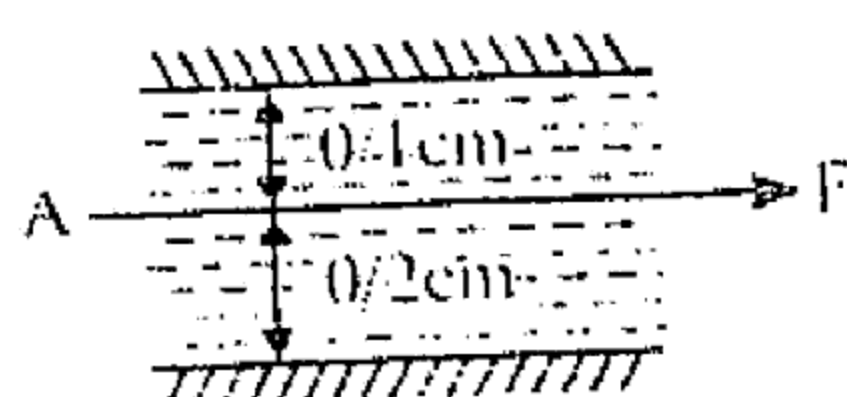
- (۱) میزان زیاد انتقال جرم
- (۲) انتقال فقط یک جزء در یک محلول
- (۳) دما و فشار زیاد
- (۴) میزان کم انتقال جرم

۸۱- گرادیان سرعت اعمال شده از جانب یک سیال نیوتنی روی یک صفحه $\frac{du}{dy} = ۲۰ \cdot sec^{-1}$ می باشد در صورتی که نیرو به واحد سطح برابر

$$\frac{lb_f}{ft^2} \text{ باشد، ویسکوزیته سیال برابر کدام گزینه می باشد؟ (بر حسب } \frac{lb_f \cdot sec}{ft^2} \text{)}$$

- (۱) ۰/۰۰۵
- (۲) ۰/۰۱۵
- (۳) ۰/۰۱
- (۴) ۰/۱

۸۲- صفحه نازک A به مساحت ۲۰ cm^2 به صورت افقی، مطابق شکل در داخل یک سیال به ویسکوزیته $۱/۲ \text{ C.P}$ کشیده می شود. نیروی لازم برای کشیدن صفحه با سرعت $۲۰ \frac{cm}{sec}$ بر حسب dyne کدام است؟



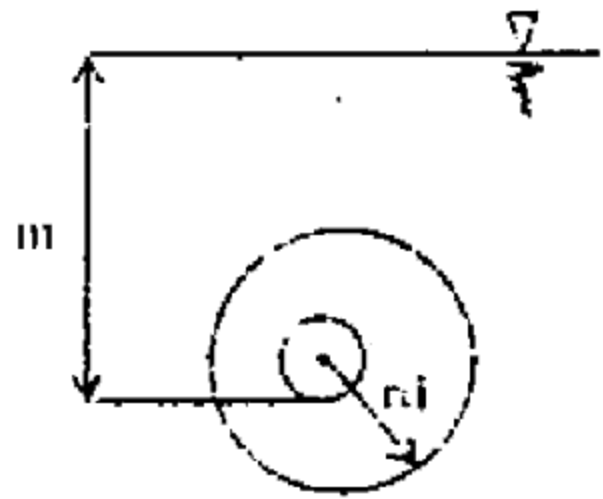
- (۱) ۸
- (۲) ۲۴
- (۳) ۴۸
- (۴) ۷۲

۸۳- در لوله ای به شعاع R ، جریان آرام با توزیع سرعت $V = V_{max} \left[1 - \left(\frac{r}{R} \right)^2 \right]$ برقرار است. نیروی وارد از طرف سیال به جداره در واحد طول لوله برابر است با:

(۱) $V_{max} \cdot \pi \cdot R \cdot \mu$ (۲) $2V_{max} \cdot \pi \cdot R \cdot \mu$ (۳) $4V_{max} \cdot \pi \cdot R \cdot \mu$ (۴) $8V_{max} \cdot \pi \cdot R \cdot \mu$

۸۴- توزیع تنش ($Shear Stress$) برای یک سیال غیر قابل تراکم در یک لوله، با سطح مقطع دایره ای از کدام گزینه به دست می آید؟ (طول لوله L و شعاع آن R است.)

(۱) $\frac{\Delta P}{2r} + \frac{\tau}{L} = 0$ (۲) $\frac{\Delta P}{\tau} + \frac{r}{L} = 0$ (۳) $\frac{\Delta P}{L} + \frac{\tau}{r} = 0$ (۴) $\frac{\Delta P}{r} + \frac{\tau}{L} = 0$



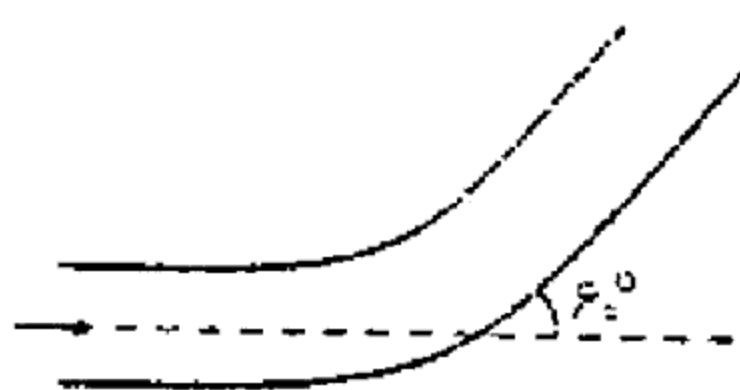
۸۵- پلاک زیر به طور قائم داخل آب قرار دارد. نیروی وارد بر یک سمت آن کدام است؟

(۱) 135π (۲) 180π (۳) 270π (۴) 540π

۸۶- هنگام عبور سیال از روی یک سطح جامد، جدایی لایه مرزی و ایجاد جریان برگشتی ($Wake$) چه زمانی اتفاق می افتد؟

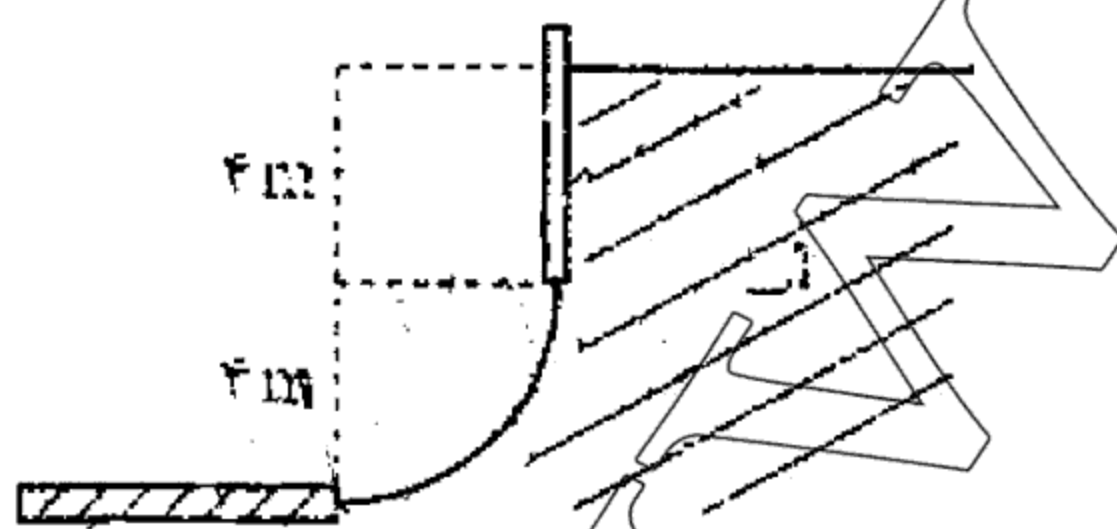
(۱) $\frac{dp}{dx} > 0$ (۲) $\frac{dp}{dx} = 0$ (۳) $\frac{dp}{dx} < 0$ (۴) در هیچ یک از این حالات ایجاد نمی شود.

۸۷- آب با سرعت $1 \frac{m}{s}$ از داخل یک لوله با سطح مقطع $5m^2$ به شکل زیر عبور می کند. اگر چگالی آب $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$ باشد، نیروی وارد بر زانویی کدام است؟



(۱) $250N$ (۲) $25\sqrt{3}N$ (۳) $500N$ (۴) $750N$

۸۸- در شکل زیر یک دروازه گرد بطول $1m$ جلوی آب (چگالی $1000 \frac{kg}{m^3}$) را گرفته است. اندازه نیروهای افقی (R_H) و عمودی (R_V) وارد بر دروازه چقدر است؟ ($\pi = 3/14$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) $R_V = 16 \cdot KN$ و $R_H = 24 \cdot KN$ (۲) $R_V = 125/6 \cdot KN$ و $R_H = 48 \cdot KN$ (۳) $R_V = 285/6 \cdot KN$ و $R_H = 48 \cdot KN$ (۴) $R_V = 285/6 \cdot KN$ و $R_H = 24 \cdot KN$

۸۹- جریانی از هوا با $v = 2 \times 10^{-5} \frac{m}{s}$ با سرعت $20 \frac{m}{s}$ از داخل یک کانال مستطیل شکل به ابعاد ۴ و ۶ متر عبور می کند عدد رینولدز برابر است با:

(۱) $1/2 \times 10^6$ (۲) 24×10^3 (۳) $4/8 \times 10^4$ (۴) $1/2 \times 10^5$

۹۰- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) سری بستن پمپ ها موجب افزایش دبی می شود.
- (۲) موازی بستن پمپ ها سبب افزایش هد و دبی می گردد.
- (۳) هر چه فاصله افقی مخزن Suction و ورودی پمپ افزایش یابد امکان رخ دادن کاویتاسیون کاهش می یابد.
- (۴) کاویتاسیون در جریان بعلت فشار کم رخ می دهد.