بسم الله الرحمن الرحیم

پارسیا

کتاب جامع آمادگی برای

آزمون‌های کارشناسی ارشد، استخدامی و دکتری مهندسی شیمی

۲

(نکات کلیدی تمام دروس و تست‌های طبقه‌بندی شده)

- خلاصه نکات مهم دروس بیوشیمی و میکروبیولوژی و کنترل فرآیندها
- مجموعه سؤالات چهارگزینه‌ای طبقه‌بندی شده دروس مشترک
- مجموعه سؤالات چهارگزینه‌ای دروس عمومی آزمون‌های استخدامی
- مجموعه سؤالات چهارگزینه‌ای آزمون‌های نفت، گاز و پتروشیمی
- خلاصه‌ای از کل نکات مهم تستی آزمون‌های مهندسی شیمی
- نمونه سؤالات آزمون‌های دکتری مهندسی شیمی با پاسخ‌های تشریحی

شامل دروس عمومی: زبان انگلیسی، ادبیات فارسی، کامپیوتر، هوش و استعداد شغلی و دروس اختصاصی: انتقال حرارت، ترمودینامیک، مکانیک سیالات، بیوشیمی، کنترل فرآیندها، انتقال جرم، عملیات واحد، طراحی راکتور و میکروبیولوژی

مؤلفین :

مهندس سیدهادی سیدین

مهندس مسعود زمانی

زیر نظر اساتید:

دکتر مهدی ارجمند (عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی)

دکتر فاطمه یزدیان (عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)

دکتر فتح‌الله پورفیاض (عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)

سرشناسه	: سیدین، هادی، ۱۳۶۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: کتاب جامع آمادگی برای آزمون‌های کارشناسی ارشد استخدامی و دکتری مهندسی شیمی (۲)/ مولفین سیدهادی سیدین، مسعود زمانی؛ زیر نظر اساتید مهدی ارجمند، فاطمه یزدیان، فتح الله پورفیاض.
مشخصات نشر	: تهران: پارسیا، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۵۱۰ ص.؛ ۲۲×۲۹س‌م.
شابک	: ۹-۳۸-۷۰۱۰-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها
موضوع	: مهندسی شیمی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: شیمی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران
شناسه افزوده	: زمانی، مسعود
شناسه افزوده	: ارجمند، مهدی
شناسه افزوده	: یزدیان، فاطمه، ۱۳۵۷ -
شناسه افزوده	: پورفیاض، فتح الله، ۱۳۵۶ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۲ ۲ک۹س/LB ۲۳۵۳
رده بندی دیویی	: ۱۶۶۴/۳۷۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۳۹۴۴۳۳

کتاب جامع آمادگی برای آزمون‌های کارشناسی ارشد، استخدامی و دکتری مهندسی شیمی ۲

مؤلفین: سیدهادی سیدین، مسعود زمانی
ناشر: پارسیا
شمارگان: ۵۰۰ نسخه
ناظر چاپ: محمدرضا نصیرنیا
نوبت چاپ: اول ـ ۱۳۹۳
شابک: ۹-۳۸-۷۰۱۰-۶۰۰-۹۷۸

قیمت: ۳۵۰۰۰ تومان

نمایشگاه دائمی و مرکز پخش:
نوآور: تهران ـ خ انقلاب، خ فخررازی، خ شهدای ژاندارمری
نرسیده به خ دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶
۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ –۶۶۴۸۴۱۹۱-۹۲
www.noavarpub.com
فروشگاه ۱: تهران خ انقلاب، نبش خ ۱۲ فروردین پلاک ۱۳۱۰، کتابفروشی الیاس تلفن: ۶۶۹۵۵۸۷۸ - ۶۶۴۰۵۰۸۴
فروشگاه ۲: تهران خ انقلاب، بین خ ۱۲ فروردین و اردیبهشت، پلاک ۱۳۱۲، کتابفروشی صانعی تلفن: ۶۶۴۰۹۹۲۴ - ۶۶۴۰۵۳۸۵
فروشگاه ۳: تهران خ انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، جنب بانک ملت، پلاک ۱۲۱۲، کتابفروشی گوتنبرگ تلفن: ۶۶۴۱۳۹۹۸-۶۶۴۰۲۵۷۹
فروشگاه ۴: اصفهان، م انقلاب، خ چهار باغ عباسی ابتدای خ سید علی خان، کتابفروشی مهرگان تلفن: ۰۳۱۱۲۲۱۳۷۵۱

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست مطالب

مقدمه
معرفی منابع مهم آزمون‌های مهندسی شیمی
بخش اول: توضیحات و نکات دروس غیرمشترک
فصل ۱: درس کنترل فرآیندها
فصل ۲: درس میکروبیولوژی
فصل ۳: درس بیوشیمی
بخش دوم: نمونه سؤالات تستی طبقه‌بندی شده دروس مشترک
۱- درس انتقال حرارت
۲- درس ترمودینامیک
۳- درس مکانیک سیالات
۴- درس کنترل فرآیندها
۵- درس انتقال جرم
۶- درس عملیات واحد
۷- درس طراحی راکتور
بخش سوم: نمونه سؤالات آزمون‌های استخدامی نفت، گاز و پتروشیمی
قسمت اول: مجموعه تست‌های دروس عمومی
سؤالات آزمون هوش و استعداد شغلی (روانشناسی)
مجموعه تست‌های زبان و ادبیات فارسی

تست‌های استخدامی کامپیوتر و اینترنت
سوالات استخدامی زبان انگلیسی
قسمت دوم: مجموعه تست‌های دروس اختصاصی
بخش اول: تک درس
بخش دوم: مجموعه تست‌های جامع آزمون های استخدامی- سری اول
مجموعه تست‌های آزمون‌های استخدامی- سری دوم
مجموعه تست‌های آزمون‌های استخدامی- سری سوم
مجموعه تست‌های آزمون‌های استخدامی- سری چهارم

نشر نوآور
۶۶۴۸۴۱۹

مجموعه تست‌های آزمون‌های استخدامی- سری پنجم
آزمون استخدامی نفت کارشناسی ارشد مهندسی شیمی
قسمت سوم: مجموعه تست‌های تکمیلی آزمون های استخدامی برای آمادگی بیشتر
بخش چهارم: سؤالات آزمون‌های دکتری سراسری و آزاد مهندسی شیمی با پاسخ تشریحی
نمونه سوالات دکتری مهندسی شیمی دانشگاه آزاد سال ۹۱
پاسخنامه تشریحی سوالات دکتری مهندسی شیمی دانشگاه آزاد سال ۹۱
نمونه سوالات دکتری مهندسی شیمی دانشگاه سراسری سال ۹۱
پاسخنامه تشریحی سوالات دکتری مهندسی شیمی دانشگاه سراسری سال ۹۱
نمونه سوالات دکتری مهندسی شیمی دانشگاه سراسری سال ۹۲
پاسخنامه کلیدی سوالات دکتری مهندسی شیمی دانشگاه سراسری سال ۹۲

نشر نوآور
تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

مقدمه

در طی چند سال اخیر، تمایل دانشجویان به ادامه تحصیل و کسب مدارج بالای علمی افزایش یافته است. پس از لیسانس و فوق لیسانس، اکنون کسب مدرک دکترا هدف خیلی از دانشجویان شده است. متقاضیان آزمون دکترا هر ساله افزایش قابل توجهی پیدا می‌کنند. این آزمون توسط دانشگاه‌های آزاد و سراسری برگزار می‌شود. قبولی در آزمون دکترا مشکل و مصاحبه یا گزینش در دانشگاه سراسری اغلب سلیقه‌ای است. شما دانشجویان محترم، دغدغه و فکر شرکت در آزمون دکترا را دارید. در آزمون دکتری سراسری و آزاد، در همه رشته‌ها، هنوز هیچ آموزشگاهی فعالیت نکرده است. تنها مشکل، هزینه سنگین دکترای آزاد و سختی مصاحبه ورودی دکتری دولتی است. ما به مانند همیشه سعی کرده‌ایم، که پیشتاز در این زمینه باشیم. همچنین خیل عظیم داوطلبان آزمون‌های استخدامی نفت، گاز و پتروشیمی، نیاز به وجود منبعی مفید و مطمئن را ضروری می‌نمود.

بنابراین این مجموعه را تهیه کرده‌ایم. این مجموعه ۴ بخش کلی دارد.

بخش اول: توضیحات و نکات تستی دروس غیر مشترک.

بخش دوم: تست‌های طبقه بندی شده دروس مشترک.

بخش سوم: نمونه سوالات آزمون‌های استخدامی داوطلبان مهندسی شیمی.

بخش چهارم: نمونه سوالات آزمون دکتری مهندسی شیمی با پاسخ تشریحی.

این اثر در گام ابتدایی خود قرار دارد. ممکن است کمّی و کاستی زیادی داشته باشد، که باید بر ما ببخشید. شما می‌توانید ما را، در تکمیل این مجموعه یاری برسانید. زیرا فرصت و زمان بسیار محدودی برای تهیه و گردآوری مطالب داشتیم. همچنین جمع آوری سوالات آزمون های استخدامی و پاسخ سوالات آزمون های دکتری، کاری بسیار دشوار بود و حدود ۳ ماه بصورت مداوم، برای این اثر ارزشمند وقت صرف شد، تا در اختیار شما عزیزان قرار بگیرد.

این مجموعه را برای کمک به تمامی متقاضیان آزمون دکترا تهیه کرده‌ایم. هر گونه چاپ و تکثیر و کپی برداری از این مجموعه غیرقانونی و ممنوع است. لذا توصیه می‌شود، که اگر این مجموعه برای شما مفید است، به دوستانتان نیز معرفی کنید، تا آنها هم از این مجموعه بهره‌مند گردند. امیدواریم همه شما در تمامی آزمون‌های زندگی موفق باشید. در پایان چون هر اثری، خالی از نقص و اشتباه نمی‌باشد، از شما عزیزان تقاضا می‌شود، نظرات و پیشنهادات خود را به آدرس ایمیل انتشارات نوآور Info@noavarpub.com ارسال نمایید، تا در چاپ‌های بعدی اصلاح شود.

با تشکر از حسن انتخاب شما

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

معرفی منابع مهم آزمون‌های مهندسی شیمی:

۱ـ کتاب زبان انگلیسی عمومی، دانشجویان فنی و مهندسی و یادگیری مختصری گرامر و تعدادی از لغات مهم در زمینه مهندسی شیمی، که در جلد اول کتاب حاضر شرح داده شده است.

۲ـ ریاضیات کاربردی و عددی در مهندسی شیمی یا کتاب‌های محاسبات عددی دوره کارشناسی و محاسبات عددی پیشرفته دور کارشناسی ارشد.

۳ـ ترمودینامیک پیشرفته Prausnitz دوره کارشناسی ارشد و حل المسائل آن از فصل ۲ تا آخر فصل ۷، کتاب.

۴ـ کتاب طراحی راکتور Levenspiel ، ویرایش سوم و حل‌المسائل آن، از فصل ۸ تا آخر فصل ۲۶ (۲۶ـ۲۳ و ۱۹ـ۸).

۵ ـ انتقال حرارت Arpaci (آرپاچی)، فصل اول و دوم، بخش مدلسازی ریاضی و حرارت، روش لامپد، روش دیفرانسیلی و روش انتگرالی.

۶ ـ کتاب انتقال جرم و عملیات واحد، تا آخر بخش تقطیر، کتاب‌های انتقال جرم تریبال، مک کیپ، اسکلند و برِد، یا جزوه جرم مؤسسه پارسه.

۷ـ کتاب‌های مکانیک سیالات پیشرفته، ترجیحاً بخش سیالات برِد (Bird).

۸ ـ حل مسائل تشریحی و نمونه سؤالات آزمون‌های دکتری سال‌های قبل مهندسی شیمی دانشگاه آزاد و سراسری.

۹ـ مطالعه نکات تستی دروس دروه کارشناسی، از طریق کتاب‌های آمادگی برای آزمون کارشناسی ارشد، که بسیاری از نکات مهم و روابط کاربردی در حل مسائل تستی، در پایان جلد اول این کتاب آمده است.

۱۰- نمونه سوالات آزمون های استخدامی نفت، گاز و پتروشیمی.

۱۱- نمونه سوالات آزمون های دکتری سراسری مهندسی شیمی.

۱۲- مجوعه نکات مهم دروس دوره کارشناسی رشته مهندسی شیمی.

نشر نوآور
تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

بخش اول

خلاصه دروس غیر مشترک

(کنترل فرآیندها، بیوشیمی و میکروبیولوژی)

نشر نوآور
تلفن: ۲-۶۶۴۹۱۹۱

فصل ۱

درس کنترل فرآیندها

تبدیل لاپلاس:

تعریف تبدیل لاپلاس:

تبدیل لاپلاس تابع f(t) به صورت F(s) تعریف می‌شود که از معادله زیر پیروی می‌کند:

$$L f(t) = F(s) = \int_{۰}^{\infty} f(t) e^{-st} dt$$

تبدیل لاپلاس F(s) هیچ نوع اطلاعی راجع به رفتار f(t) به ازای t<0 نمی‌دهد. در ضمن تمام توابع دارای تبدیل لاپلاس نمی‌باشند.

خاصیت خطی تبدیل لاپلاس

تبدیل لاپلاس دارای خاصیت خطی می‌باشد که می‌توان آن را به صورت ریاضی به شکل زیر نشان داد.

$$L\left\{af_{۱}(t) + bf_{۲}(t)\right\} = aL\left\{f_{۱}(t)\right\} + bL\left\{f_{۲}(t)\right\}$$

تبدیل توابع ساده:

۱- تابع پله‌ای:

تابع پله‌ای $u(t) = \begin{cases} ۰ & t < ۰ \\ ۱ & t > ۰ \end{cases}$ $\qquad L\{u(t)\} = \frac{۱}{s}$

۲- تابع نمائی:

تابع نمائی $f(t) = \begin{cases} ۰ & t < ۰ \\ e^{-at} & t > ۰ \end{cases} = u(t)e^{-at}$

$$L\{u(t)e^{-at}\} = \frac{۱}{s+a}$$

۳- تابع خطی:

تابع خطی $f(t) = \begin{cases} ۰ & t < ۰ \\ t & t > ۰ \end{cases} = t\,u(t)$

$$L\{u(t)\} = \frac{۱}{s^{۲}}$$

تلفن: ۲-۶۶۴۱۹۱۹۲

در زیر توابع مختلف و تبدیل لاپلاس مربوط به هر کدام، به صورت مختصر ذکر شده است.

$u(t)$	$\frac{۱}{s}$
$t\,u(t)$	$\frac{۱}{s^۲}$
$t^n\,u(t)$	$\frac{n!}{s^{n+۱}}$
$e^{-at}\,u(t)$	$\frac{۱}{s+a}$
$t^n e^{-at}\,u(t)$	$\frac{n!}{(s+a)^{n+۱}}$
$\sin kt\,u(t)$	$\frac{k}{s^۲+k^۲}$
$\cos kt\,u(t)$	$\frac{S}{s^۲+k^۲}$
$\sin h\,kt\,u(t)$	$\frac{k}{s^۲-k^۲}$
$e^{-at}\cos kt\,u(t)$	$\frac{s+a}{(s+a)^۲+k^۲}$
$e^{-at}\sin kt\,u(t)$	$\frac{k}{(s+a)^۲+k^۲}$

تبدیل مشتق‌ها:

تبدیل لاپلاس مشتق مرتبه n به صورت زیر می‌باشد.

$$L\left\{\frac{d^n f}{dt^n}\right\} = s^n F(S) - s^{n-۱} f(۰) - s^{n-۲} f^{(۱)}(۰) - .... - s\, f^{(n-۲)}(۰) - f^{(n-۱)}(۰)$$

از نظر ریاضی جایز است که تبدیل لاپلاس دو طرف یک تساوی را مساوی قرار دهیم.

طریقه حل معادلات دیفرانسیل:

۱- گرفتن تبدیل لاپلاس از هر دو طرف معادله و استفاده از شرایط اولیه.

۲- حل جبری معادله حاصل.

۳- پیدا کردن تابعی از t که دارای تبدیل لاپلاس حاصل از مرحله ۲ باشد.

معکوس‌گیری توسط کسرهای جزئی: به کمک کسرهای جزئی می‌توان معادلات دیفرانسیل را حل کرد که در مثال زیر نشان داده شده است.

مثال: معادله روبرو را حل کنید.

$$y^n - y = t \qquad y(۰) = y'(۰) = ۱$$

$$L\{y^n - y\} = L\{t\} \Rightarrow \{s^۲ Y(s) - sy(۰) - y'(۰)\} - Y(s) = \frac{۱}{s^۲}$$

$$(s^۲ - ۱)Y(s) - s - ۱ = \frac{۱}{s^۲} \Rightarrow \frac{۱}{s^۲(s^۲-۱)} + \frac{s+۱}{s-۱} = \frac{۱}{s^۲(s^۲-۱)} + \frac{۱}{s-۱}$$

توسط کسرهای جزئی، می‌توان عبارت بالا را بصورت زیر نوشت:

$$\frac{۱}{s^۲(s^۲-۱)}=\frac{A}{s^۲}+\frac{B}{s}+\frac{C}{s-۱}+\frac{D}{s-۱}$$

پس از حل خواهیم داشت:

$$Y(s)=\frac{۱}{s^۲-۱}-\frac{۱}{s^۲}+\frac{۱}{s-۱}$$
$$y(t)=L^{-۱}\{Y(s)\}=\sin ht-t+e^t$$

در مثال فوق مخرج کسر به عوامل حقیقی تجزیه شد، ولی اگر نتوانیم مخرج کسر را به عوامل حقیقی تجزیه کنیم از عوامل مزدوج مختلط استفاده می‌کنیم.

صورت کلی ریشه‌های مزدوج مختلط به شکل زیر است:

$$x(s)=\frac{F(s)}{(s+k_۱+jk_۲)(s+k_۱-jk_۲)}$$

اگر x(s) را بصورت کسرهای جزئی بسط دهیم خواهیم داشت:

$$\frac{F(s)}{(s+k_۱+jk_۲)(s+k_۱-jk_۲)}=F_۱(s)+\frac{a_۱+jb_۱}{s+k_۱+jk_۲}+\frac{a_۲+jb_۲}{s+k_۱-jk_۲}$$

که در آن $a_۲=a_۱$, $b_۲=-b_۱$

با معکوس‌گیری از تبدیل داریم:

$$x(t)=(a_۱+jb_۱)e^{(k_۱-jk_۲)t}+(a_۱+jb_۱)e^{(-k_۱-jk_۲)t}$$

با استفاده از اتحاد $e^{(a+jb)t}=e^{at}(\cos bt+j\sin bt)$ می‌توان x(t) را بصورت زیر نوشت:

$$x(t)=۲e^{-k_۱t}(a_۱Cosk_۲t+b_۱\sin k_۲t)$$

قضیه مقدار نهایی:

اگر F(s) تبدیل لاپلاس f(t) باشد قضیه مقدار نهایی به صورت زیر بیان می‌شود.

$$\lim_{t\to\infty}\{f(t)\}=\lim_{s\to ۰}\{sF(s)\}$$

مشروط بر اینکه sF(s) برای تمام مقادیر S که در رابطه $\mathrm{Re}(s)\geq ۰$ صدق می‌کند بینهایت نشود اگر این شرط برقرار نباشد موقعی که $t\to\infty$ ، مقدار f(t) به سمت حدی میل نخواهد کرد.

انتقال تبدیل (انتقال روی محور S):

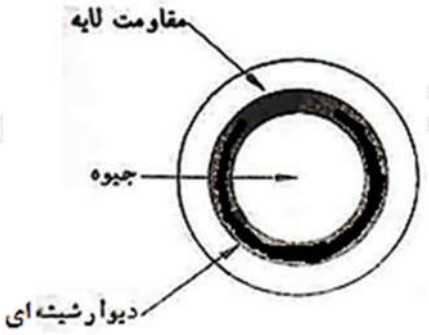
اگر L{f(t)}=F(s) باشد، داریم $L\{e^{-at}f(t)=F(s+a)$ به عبارت دیگر متغیر S در تبدیل به اندازه a انتقال می‌یابد.

انتقال تابع (انتقال روی محور t)

اگر $L\{f(t)\}=F(s)$ باشد داریم $L\{f(t-t_۰)\}=e^{-st_۰}F(s)$ مشروط بر اینکه به ازای $t<۰$, $f(t)=۰$

تبدیل انتگرال:

اگر $L\{f(t)\}=F(s)$ باشد، در اینصورت $L\int_۰^t f(t)dt=\frac{F(s)}{s}$



پاسخ سیستم‌های درجه اول:

سیستم درجه اول: سیستمی که معادله دیفرانسیل حاصل از مدل کردن آن، معادله دیفرانسیل مرتبه اول مثل دماسنج جیوه‌ای و تانک هم زن دار.

دماسنج جیوه‌ای: با بررسی رفتار حالت یکنواخت یک دماسنج جیوه‌ای که درون سیال جاری قرارگرفته است، تابع انتقال یک سیستم درجه اول بدست می‌آید.

برای بدست آوردن تابع انتقال درجه اول، فرضیات زیر در نظرگرفته شده است:

۱- از مقاومت حباب شیشه‌ای صرفنظر می‌شود.

۲- دمای جیوه ثابت و یکنواخت باشد.

۳- گرمای ویژه ثابت است.

A – سطح مؤثر حباب انباشت = خروجی- ورودی

C: ظرفیت حرارتی جیوه $hA(x-y)-۰=mc\frac{dy}{dt}$

m: جرم ویژه در حالت پایا $hA(x_s-y_s)=۰$

t: زمان

h: ضریب انتقال حرارت

از تفاضل دو معادله فوق رابطه زیر بدست می‌آید.

$$hA\{(x-x_s)-(y-y_s)\}=mc\frac{d(y-y_s)}{dt}$$

انحراف دمای محیط از حالت یکنواخت: $X=x-x_s$

انحراف دماسنج از حالت یکنواخت: $Y=y-y_s$

$$hA(X-Y)=mc\frac{dY}{dt}$$

$$X-Y=\frac{mc}{hA}\frac{dY}{dt}$$

ثابت زمانی سیستم $\tau=\frac{mc}{hA}$ می باشد.

$$\tau\frac{dY}{dt}+Y=X$$

از طرفین معادله لاپلاس می‌گیریم:

$$\tau sY(s)-\tau y(۰)+Y(s)=X(s)$$

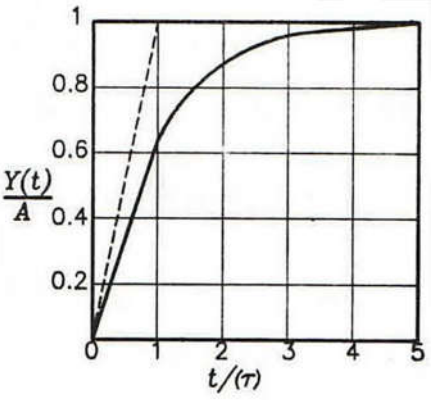
$$y(۰)=y_s-y_s=۰$$

$$\Rightarrow\ G(s)=\frac{Y(s)}{X(s)}=\frac{۱}{۱+\tau s}$$

تابع انتقال سیستم:

این تابع رابطه بین متغیر ورودی (دمای سیستم) و متغیر خروجی (دمای خوانده شده توسط ترمومتر) را نشان می‌دهد، به G(s) نماد تابع انتقال و به X(s)، تبدیل تابع محرک یا ورودی و به Y(s) تبدیل پاسخ یا خروجی گفته می‌شود. با گرفتن معکوس Y(s) , y(t) بدست می‌آید.

نمودار جعبه‌ای معادله به شکل روبرو است.



پاسخ گذرا:

پاسخ پله‌ای: اگر دمای محیط تغییر کرده باشد.