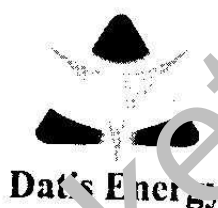


جریان‌ها

در مقیاس میکرو و نانو و کاربردهای آن



دکتر یونس بخشان

(دانشیار مهندسی مکانیک و عضو هیئت علمی دانشگاه هرمزگان)

مهندس حامد فلاح حقیقی

(دانشجوی دکترای مهندسی مکانیک دانشگاه هرمزگان)

سرشناسه: بخشان، یونس، ۱۳۴۷

عنوان و نام پدیدآور: جریان‌ها در مقیاس میکرو و نانو و کاربردهای آن / مولفین یونس بخشان، حامد فلاح حقیقی.

مشخصات نشر: تهران: دارالفنون، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهری: ۲۵۶ ص: مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۱۷۱-۹۳-۵

وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا

یادداشت: کتابنامه.

موضوع: سیالات — مکانیک

موضوع: *Fluid mechanics*

موضوع: نانو سیالات — کاربردهای صنعتی

موضوع: *Nanofluids -- Industrial applications*

شناسه افزوده: فلاح حقیقی، حامد، ۱۳۵۸.

رده‌بندی کنگره: TA۳۵۳

رده‌بندی دیویی: ۶۷۰/۱۰۶

شماره کتابشناسی ملی: ۵۶۸۰۰۱۱



نام کتاب: جریان‌ها در مقیاس میکرو و نانو و کاربردهای آن

مولفین: دکتر یونس بخشان — مهندس حامد فلاح حقیقی

با همکاری: شرکت صنایع داتیس انرژی

ناشر: دارالفنون

مدیر هنری: فرزانه دلبری

چاپ و صحافی: مجتمع چاپ اول

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۱۷۱-۹۳-۵

نوبت چاپ: اول — خرداد ۱۳۹۸

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۴۳۵۰۰ تومان



* حق چاپ این اثر، برای مولفین محفوظ است *

* دفتر مرکزی: تهران، خیابان ۱۲ فروردین، کوچه بهشت آیین، پلاک ۳۴، انتشارات دارالفنون *

www.DFNashr.ir

فهرست مطالب

پیشگفتار ملقین

فصل اول: جریان سیال ویسکوز

۱-۱- مقدمه	۱
۲-۱- معادله پیوسته	۲
۳-۱- معادله نویر - استوکس	۳
۴-۱- توزیع سرعت جریان آرام	۹
۱-۴-۱- جریان میان صفحات موازی	۹
۲-۴-۱- جریان در لوله‌های دایره‌ای	۱۳
۵-۱- توزیع سرعت جریان آشفته	۱۶
۶-۱- لایه مرزی	۲۶
۱-۶-۱- پیشرفت لایه مرزی	۲۶
۲-۶-۱- معادله حرکت لایه مرزی	۳۰
۳-۶-۱- جداسازی لایه مرزی	۳۰
۷-۱- نظریه روان کاری	۳۱
۸-۱- مسائل	۳۶

فصل دوم: نظریه جریان میکروکانال

۱-۲- مقدمه	۴۰
۱-۱-۲- اجزای سیستم میکروفلوئیدیک	۴۰
۲-۱-۲- ادغام سیستم میکروفلوئیدیک	۴۱
۳-۱-۲- چالش‌های سیستم میکروفلوئیدیک	۴۲
۲-۲- مفاهیم و محدودیت‌های اساسی	۴۳

۴۳	۱-۲-۲- قوانین مقیاس گذاری
۶۲	۲-۲-۲- خواص سیال و اثرات کشش سطحی
۶۸	۳-۲-۲- سرعت لغزش دیواره و پرش دما
۷۵	۴-۲-۲- پدیده الکتروسیستیک
۷۵	۱-۴-۲-۲- الکترواسمز
۸۰	۲-۴-۲-۲- الکترواستاتیک ها
۹۱	۳-۴-۲-۲- الکتروفورز
۹۵	۴-۴-۲-۲- معادله نرنست-پلانک
۹۶	۵-۲-۲- مگنتو هیدرودینامیک
۱۱۰	۳-۲- مسائل

فصل سوم: جریان سیال و جریان سیال نانو در هدایت کننده های نانو

۱۱۱	۱-۳- مقدمه
۱۱۲	۱-۱-۳- دیدگاه کلی
۱۱۴	۲-۱-۳- نانو ساختارها
۱۱۸	۳-۱-۳- نانو ترمودینامیک
۱۲۰	۳-۳- جریان سیال در نانو لوله ها
۱۲۰	۱-۲-۳- مقدمه و نگاه کلی
۱۲۱	۲-۲-۳- روش های شبیه سازی غیرمتعارف
۱۳۰	۳-۲-۳- خلاصه اثرات مقیاس نانو و معادلات توصیفی
۱۳۵	۴-۲-۳- مثال هایی از جریان نانو کانال ها
۱۵۰	۳-۳- جریان گاز رقیق در نانو کانال ها
۱۵۰	۱-۳-۳- دیدگاه کلی
۱۵۳	۲-۳-۳- مثال هایی از جریان نانو کانال ها
۱۵۸	۴-۳- مسائل

فصل چهارم: کاربردهای انرژی و محیط زیستی

۱۵۹	۱-۴- مقدمه
۱۵۹	۲-۴- دستگاه های مبتنی بر احتراق
۱۶۳	۳-۴- میکرو پیل سوختی
۱۶۴	۱-۳-۴- پیل سوختی مبتنی بر جریان آرام
۱۶۷	۲-۳-۴- غشا تبادل پروتون هیبریدی آلی - غیر آلی مبتنی بر سیلیکون متخلخل
۱۷۰	۳-۳-۴- ژنراتور هیدروژنی برای پیل های سوختی

۱۷۳.....	۴-۴- تبدیل انرژی الکتروجنیسی.....
۱۷۷.....	۴-۵- سنسورهای تشخیص میزان آلودگی آب.....
۱۷۹.....	۴-۶- تصفیه آب با صرفه جویی در مصرف انرژی.....
۱۸۱.....	۴-۶-۱- پلازماسیون غلظت جریان های در ابعاد میکرو و نانو جهت شیرین سازی.....
۱۸۲.....	۴-۶-۲- غشاهای پیشرفته.....
۱۸۲.....	۴-۶-۳- پیل های نمک زدایی میکروبی.....
۱۸۴.....	۴-۷- پمپ های یونی غیرمقارن.....

فصل پنجم: آزمایشگاه روی تراشه و کاربردهای دستکاری سیال

۱۸۵.....	۵-۱- مقدمه.....
۱۸۶.....	۵-۲- دستکاری سیال.....
۱۸۷.....	۵-۳- یخچال، پیچها و نانودریچه ها.....
۱۹۹.....	۵-۴- میکروپمپ ها و نانوپمپ ها.....
۲۰۴.....	۵-۵- جداسازی ها و ترکیبات روی تراشه.....
۲۰۶.....	۵-۵-۱- تزریق و جداسازی نمونه.....
۲۰۹.....	۵-۵-۱-۱- غربال کردن و فیلتر کردن.....
۲۱۲.....	۵-۵-۱-۲- ترکیب سریع واکنش داده.....
۲۱۳.....	۵-۵-۱-۳- پیش غلظت آنالیت.....
۲۱۵.....	۵-۶- سیستم های حمل و نقل و آنالیز برای DNA.....
۲۱۹.....	۵-۷- حسگرهای زیستی.....
۲۲۰.....	۵-۸- نانو پزشکی و نانو فناوری.....
۲۲۱.....	۵-۹- ابزارها و پلتفرم ها در میکرو مقیاس و نانو مقیاس.....
۲۲۱.....	۵-۹-۱- کروماتوگرافی میکرو گاز: یک مطالعه مورد برای یک سیستم آزمایشگاه روی تراشه.....
۲۲۳.....	۵-۹-۱-۱- میکرو پیش تغلیظ کننده ها.....
۲۲۶.....	۵-۹-۱-۲- ستون های میکرو.....
۲۲۹.....	۵-۹-۱-۳- میکرو حسگرهای گازی برای میکرو GC.....
۲۲۹.....	۵-۹-۱-۳-۱- میکرو آشکارسازهای یونیزاسیون شعله ای.....
۲۴۰.....	۵-۹-۱-۳-۲- میکرو آشکارساز هدایت حرارتی (μ TCD).....
۲۴۱.....	۵-۹-۲- اندازه گیری های امپدانس در مقیاس میکرو برای تشخیص جریان در مقیاس نانو.....
۲۴۹.....	منابع و مآخذ.....

با توجه به توسعه روز افزون کاربرد تجهیزات در ابعاد میکرو و نانو در زمینه‌ها و بخش‌های گوناگون الکترونیکی، پزشکی و ...، شناخت و بررسی جریانات در این ابعاد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به علت عدم وجود کتاب مناسب و فراگیر در زمینه مبحث بررسی مکانیک سیالات در ابعاد میکرو و نانو و همچنین بررسی کاربردهای انجام شده در این زمینه، مولفان این اثر بر آن شدند که با تالیف اثری در این زمینه، راهنمای مناسبی را در اختیار دانشجویان رشته‌های مهندسی مکانیک و رشته‌های مرتبط و علاقه‌مندان قرار دهند.

مولفین امیدوارند که این کتاب توانا به مهندسين و دانشجویان علاقه‌مند به این حوزه کمک شایانی نموده و گامی موثر در حل موانع صنعت کشور و پیشرفت روزافزون آن در این خصوص برداشته و موجب عدم وابستگی کشور در این علوم گردد.

نظر به اینکه کتاب حاضر، چاپ اول می‌باشد، لذا از مدرسين، محققين، مهندسين و دانشجویان عزیز تقاضا می‌شود برای ارتقا و یا تکمیل مباحث مطرح شده در آن، به مولفین این اثر یاری رسانده و پیام‌های خود را به صندوق پست الکترونیک hsnany@yahoo.com یا hftop97@yahoo.com ارسال نمایند.

با تشکر

دکتر یونس بخشان - مهندس حامد فلاحتی

زمستان ۱۳۹۷