

بررسی کنید

جریان فشرده در مقابل تراکم ناپذیر (تعداد ماخ) • جریان داخلی در مقابل جریان خارجی • جریان آرام در مقابل جریان اشکته • جریان ثابت در مقابل جریان ناپایدار •

جریان پگنواخت در مقابل جریان غیر پگنواخت • جریان طبیعی در مقابل جریان اجباری • جریان یک- و سه بعدی • سیستم و حجم کنترل



طرح کلی

- ارز رسمی

• توصیف جریان لاگرانژی و اولری •

- ابعاد و واحد

- نسبت تبدیل واحد

• مددکاری در مهندسی •

• معادلات و جرم در مکانیک سیالات

- حل مسئله

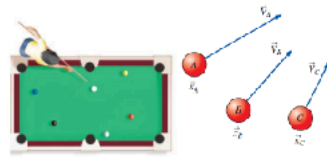
• دُفَّت و دُفَّتْ



شرح جریان سیال (لاگرانژی و اولری)

توصیف لاگرانژی *

برای مدل کردن مسیر یک ذره (پارتنیکل) در یک سیال (فیلد) از روشی استفاده می‌کنیم که به آن روش لاگرانژی می‌گویند. به عنوان مثال، می‌توانیم به دنبال یک ذره در یک سیال باشیم و ببینیم که چگونه حرکت می‌کند.



توصیف اولری *

یک حجم محدود به نام دامنه جریان یا حجم کنترل تعریف شده است که از طریق آن سیال به داخل و خارج جریان می‌آید. به جای دنبال کردن یک ذره، به دنبال یک حجم هستیم که در آن سیال قرار دارد و می‌بینیم که چگونه حرکت می‌کند.

مختصات مکانی در یک مکان خاص در یک زمان خاص، مختصات مکانی برای هر ذره سیالی است که در آن زمان آن مکان را اشغال کند.



دانشگاه صنعتی شریف

شماره: 139-3-2024

4

ابعاد و واحدها

به عنوان ابعاد اولیه یا T و دما یا θ و طول یا L، هر کمیت فیزیکی را می‌توان با ابعاد مشخص کرد. برای ابعاد مشخص شده، به ابعاد واحد می‌گویند. برخی از ابعاد اصلی مانند جرم و حساب ابعاد اولیه بیان می‌شوند و تکرار شده می‌شوند. ابعاد با ابعاد مشتق شده V و حجم E انرژی، VA آسانسور کشش می‌شوند، در حالی که برخی دیگر مانند سرعت بر حسب ابعاد اولیه بیان می‌شوند و تکرار شده می‌شوند.

SI: هفت بعد اساسی (یا اولیه) و واحدهای آنها در

نام	واحد
طول	متر (m)
جرم	کیلوگرم (kg)
زمان	ثانیه (s)
دما	کلوین (K)
تعداد	مول (mol)
شدت جریان الکتریکی	آمپر (A)
شدت تابش	کیلوگرم بر متر مربع بر ثانیه (kg/m ² s)

یک سیستم ساده و منطقی برای یک رابطه اشتراکی بین واحدهای مختلف: SI: سیستم متریک

سیستم انگلیسی هیچ پایه عددی بینهایتی ندارد و واحدهای مختلف در این سیستم به طور آشکار با یکدیگر مرتبط هستند.



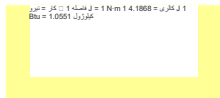
دانشگاه صنعتی شریف

شماره: 139-3-2024

4

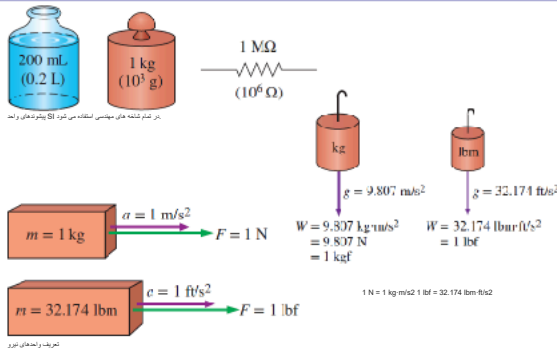
واحدها

پوند متر = 0.45359 کیلوگرم
فوت = 0.3048 متر



تور = (مربع) (متر)

F = بر



دانشگاه صنعتی شریف

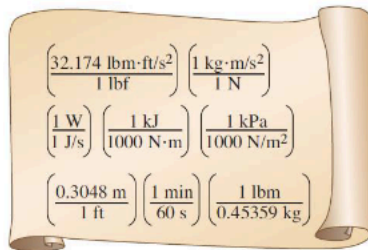
شماره: 139-3-2024

4

نسبت های تبدیل واحد

نام واحدهای غیر اولیه (واحدهای ثانویه) را می‌توان با ترکیب واحدهای اولیه تشکیل داد.

واحد	نسبت	واحد
پوند = 32.174 پوند متر	و	کیلوگرم = N
1 = 1	و	1 = 1



نسبت های تبدیل واحد به طور یکسان برابر با 1 هستند و بدون واحد هستند و بنابراین چنین نسبت هایی (یا معکوس های آن ها) می تواند به راحتی در هر معادله ای برای تبدیل صحیح واحدها وارد شود.



دانشگاه صنعتی شریف

شماره: 139-3-2024

4

مدل سازی در مهندسی

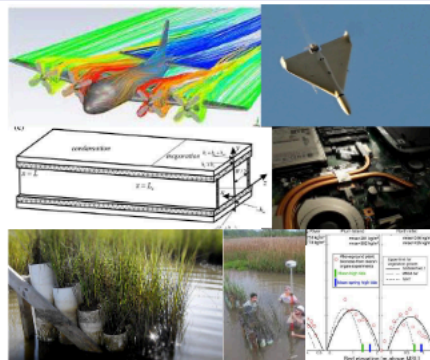
پاک دستگاه یا فرایند مهندسی را می توان به صورت تجربی (ازمایش و اندازه گیری) یا تحلیلی (با تجزیه و تحلیل یا محاسبات) مطالعه کرد.

رویکرد تجربی این مزیت را دارد که ما با سیستم فیزیکی واقعی سروکار داریم و کمیت مورد نظر توسط آن تعیین می‌شود.

انتدازه گیری، در محدوده خطای تجربی. با این حال، این رویکرد گران زمان بر و اغلب غیر عملی است.

رویکرد تحلیلی (شامل رویکرد عددی) این مزیت را دارد که سریع و ارزان است، اما نتایج به دست آمده متوط به مساحت مفروضات است.

تقریب ها و ابتداء ال سازی های تحلیل



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی |

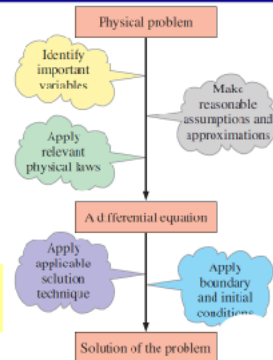
مکتوبی-موازنه - - جلد 3 - 19 فوریه 2024

معادلات و ریاضیات در مکانیک سیالات

چرا به معادلات ریاضی نیاز داریم؟ توصیف بیشتر مسائل علمی شامل معادلاتی است که تغییرات برخی از متغیرهای کلیدی را به یکدیگر مرتبط می‌کند.

در مورد محدود تغییرات پهنای کمر کوچک یا دیفرانسیل در متغیرها، معادلات دیفرانسیل را به دست می آوریم که با نمایش نرخ های تغییر به عنوان مشتق، فرمول های ریاضی دقیق را برای اصول و قوانین فیزیکی ارائه می کنند.

معادلات دیفرانسیل برای بررسی طیف گسترده ای از مسائل در علوم و مهندسی استفاده می شود



دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

مکتبہ مہکات - صفحہ 3 - 19 فوریه 2024

گاز ایدہ آل

معامله حادث: هر معامله ای که فشار، دعا و چگلی (یا حجم خاص) یک ماده را به هم مرتبط می‌کند

$P_{RT} P_{RT} = v$ معادله حالت گاز ایده آل: ساده ترین و شناخته شده ترین معادله حالت برای مواد در فاز گاز. یا

$$\begin{aligned}
 \text{تفاوت دما در جبهه} & \quad \Delta T = T_1 - T_2 \\
 \text{پ} \quad V &= mRT \quad \text{پ} \quad V = nRT \quad T(K) = T(^{\circ}C) + 273.15 = T(^{\circ}R) + 1.8(T(^{\circ}F) + 459.67) = 1.8T(K) \\
 \text{پ} \quad TPT &= VT \quad \text{برای یک جرم ثابت}
 \end{aligned}$$

- در فشارهای پایین و دماهای بالا، چگالی گاز کاهش می‌یابد و گاز مانند یک گاز ایده‌آل رفتار می‌کند.

در نمونه مورد علاقه صلی، بسیاری از گزهای اشنا مانند هوا، هیتروژن، اکسیژن، هیدروژن، هلیوم، آرگون، نئون و دی اکسید کربن را می توان با خطای ناچیز به عنوان گزهای ایده آل در نظر گرفت.



دانشگاه صنعتی طوسی |

مکتبہ اہل سنت - صفحہ 3 - 19 فوریه 2024

حل مسئله

مرحله 1: بیان مشکل

مرحله 2: شناسایی

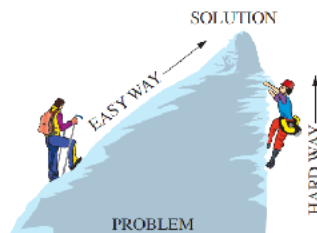
مرحله 3: مقروضات و تقریب ها

مرحله 4: قوانین فیزیکی

مرحله 5: خواص

حلقه 6: محاسبات

مرحله 7: استدلال، تأیید، و بحث



Given: Air temperature in Denver

To be found: Density of air

Missing information: Atmospheric pressure

Assumption #1: Take $P = 1$ atm (Inappropriate. Ignores effect of altitude. Will cause more than 15% error.)

Assumption #2: Take $P = 0.83$ atm (Appropriate. Ignores only minor effects such as weather)



دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

2024年4月19日 3时16分 07700-545

— — — — —

ارقم مہوں ارقاسی کہ مرابط و معادلات

Given: Volume: $V = 3.75 \text{ L}$

Density: $\rho = 0.88 \text{ kg/L}$

Also, $3.75 \times 0.88 = 3.3075$

Find: Mass: $m = \rho V = 3.3075 \text{ kg}$

Rounding to significant digits:

$m = 3.17 \text{ kg}$



خواص با مقدار یا گسترده در نظر گرفته می شوند.

خواص فشار در الهامی که مستقل از جرم یک سیستم هستند، مانند دما و فشار و چگالی.

خواص فشار در الهامی که مستقل از مقدار یا بدست سیستم بستگی دارد.

خواص ویژه خواص گسترده در واحد جرم

چگالی خاص

کیلوگرم 3)

متر

ترکیم



Substance	SG
Water	1.0
Blood (at 37°C)	1.06
Seawater	1.025
Gasoline	0.68
Ethyl alcohol	0.790
Mercury	13.6
Balsa wood	0.17
Dense oak wood	0.93
Gold	19.3
Bones	1.7–2.0
Ice (at 0°C)	0.916
Air	0.001204



جمع بندی

— — — — —

- توصیف جریان لاگرانژی و اولری
- ابعاد و واحد
- نسبت تبدیل واحد
- مدل سازی در مهندسی
- معادلات و جرم در مکانیک سیالات
- حل مسئله
- دقت و دقت



دانشگاه صنعتی خوارزمی |

مکاتیک-موانع - مجله 3 - 19 فوریه 2024