



مقدمه ای بر هواشناسی دینامیکی ۱

محمد مرادی

مرکز آموزش علمی کاربردی هواشناسی و علوم جو تهران

سرشناسه : مرادی، محمد، ۱۳۲۲ -
 عنوان و نام پدیدآور : مقدمه‌ای بر هواشناسی دینامیکی ۱ / محمد مرادی.
 مشخصات نشر : تهران: سید باقر حسینی، ۱۳۹۰.
 مشخصات ظاهری : ۲۳۲ص.
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۹۲۲۵۹-۳-۴
 وضعیت فهرست : فیا
 نویسی :
 یادداشت : Meteorology Introduction to Dynamic
 یادداشت : ویراننده.
 موضوع : هواشناسی دینامیک
 رده بندی کنگره : QA ۸۸۰/م۴ ۱۳۹۰
 رده بندی دیویی : ۵۵۱/۵۱۵
 شماره کتبخانی ملی : ۳۴۸۴۶۲۷



مقدمه‌ای بر هواشناسی دینامیکی ۱
 نویسنده: محمد مرادی
 ناشر: سید باقر حسینی
 طرح جلد: آیدا عباسی
 صفحه آرا: شیما مومنی
 لیتوگرافی، چاپ و صحافی: آبان
 نوبت چاپ: اول- ۱۳۹۰ تیراز: ۱۰۰۰ قیمت: ۶۰۰۰۰ ریال
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۲۲۵۹-۳-۴
 ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۵۲۲۵۹-۳-۴
 تمامی حقوق برای ناشر محفوظ است
 انتشارات سید باقر حسینی: تلفکس: ۶۶۹۷۶۲۴۲ صندوق پستی: ۱۳۱۴۵-۱۷۳۴

سرفصل‌ها

۷	پیش‌گفتار
۹	مقدمه
۱۱	فصل اول : یاد آوری
۴۳	فصل دوم : معادله حرکت در دستگاه مطلق
۵۷	فصل سوم : معادله حرکت در دستگاه نسبی
۸۹	فصل چهارم : برخی متغیرهای فیزیکی
۱۲۹	فصل پنجم : معرفی چند دستگاه مختصات
۱۹۳	فصل ششم : گردش و تاوایی
۲۲۹	واژه نامه فارسی به انگلیسی
۲۳۱	نمادها و ثابتها

پیش گفتار

این کتاب برای یک درس سه واحدی در یک دوره چهار ماهه و برای دانشجویان رشته هوشناسی و اقلیم شناسی تدوین شده است و در آن سعی شده است تا دانشجویان با مفاهیم ابتدائی هوشناسی دینامیکی آشنا شوند. محتوای این کتاب از تدریس درس هوشناسی دینامیکی ۱ ناشی شده است که مولف در چند سال اخیر بر پایه کتاب "مقدمه ای بر هوشناسی دینامیکی اثر هولتون" به جمعی از دانشجویان رشته هوشناسی در مقاطع مختلف، در پژوهشگاه هوشناسی داده است. مباحث درس به گونه ای طراحی شده است تا بتواند دانشجویان مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد هوشناسی را برای دروسهای هوشناسی دینامیکی پیشرفته و پیش بینی عددی وضع هوا آماده کند. همچنین مطالعه این کتاب دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترای اقلیم شناسی را برای بررسی گزیده های اقلیمی و نیز اجرای مدلهای اقلیمی توانمند می نماید. در این کتاب فرض شده است که دانشجویان با مفاهیم اولیه ریاضیات مقدماتی و حساب برداری آشنا باشند. همچنین دانشجو باید همگام با درس، قواعد مشتق گیری و انتگرال گیری از توابع مقدماتی مانند e^x ، $L_n x$ را بداند و یا آنها را مرور کند. سعی شده است تا مباحث مورد نیاز در فصل نخست آورده شود و بقیه فصلها نیز به گونه ای ارائه شود تا جزئیات و نکات درس را نیز در بر گیرد. این ویژگی ها سبب شده است تا کتاب حتی المقدور خود آموز باشد.

دانشجویانی که با مباحث حساب برداری و مشتق گیری آشنائی دارند، می توانند از فصل اول به طور سطحی عبور کنند و بعد، هر وقت که لازم شد، به آن مراجعه نمایند. با اینکه سعی شده است تا از واژه های انجمن واژه گزینی استفاده شود و نیز در نوشتن روابط و فرمولها دقت کافی به عمل آید، ولی احتمالاً لغزش هائی انجام شده است. از این رو از خواننده گرامی خواهشمند است که اگر با اشتباه یا انحرافی مواجه شد، به مولف اطلاع دهد تا در آینده برطرف شود.

محمد مرادی سازمان هواشناسی کشور
moradi_m@irimet.net

www.ketab.ir

مقدمه

حرکت اساسی ترین پدیده ای است که در اطراف ما وجود دارد و برای تحلیل حرکت مفاهیمی مانند تکانه، نیرو و انرژی تعریف شده است. بررسی رابطه بین حرکت جسم و عامل حرکت دینامیک^۱ نام دارد و مطالعه دینامیک اساساً تحلیل رابطه بین نیرو و حرکت جسم است که بر پایه قوانین نیوتن بنا شده است. هواشناسی^۲ واژه ای یونانی است که از دو کلمه متئور و لوزی ساخته شده است که خود از ریشه های متئوروس^۳ و لوگوس^۴ به معنای به ترتیب، اشیاء معلق در هوا و درس یا خطابه گرفته شده اند. معنی این کلمه شهاب شناسی است که در فارسی اصطلاح هواشناسی را برای آن انتخاب کرده اند. این دانش شاخه ای از فیزیک است که به بررسی پدیده های جوی می پردازد. از این رو هواشناسی دینامیکی علمی است که در باره رابطه بین حرکت در جو و پدیده های ناشی از حرکت بحث می کند. در این کتاب ابتدا بر پایه پایستاری تکانه، جرم و انرژی به ترتیب معادله های تکانه، پیوستگی و انرژی ترمودینامیکی در دستگاه های مختصات مختلف و سپس ارتباط بین گردش و ناوانی بررسی می شود. این کتاب دارای شش فصل است و در پایان هر فصل برای افزایش مهارت دانشجویان، چند تمرین ارائه می شود. فصلهای کتاب به ترتیب زیر عرضه می شوند.

Dynamic^۱
Meteorology^۲
Meteoros^۳
Logos^۴

فصل اول به حساب برداری اختصاص دارد. در این فصل با مروری کوتاه بر اعمال روی بردارها، عملگرهای گرادیان، واگرایی، تاو یا کرل، لاپلاس، فرارفت، مشتق تام و ژاکوبین شرح داده می شود. این فصل اگر چه به عنوان یادآوری آورده شده است، ولی پایه و اساس فصلهای بعدی را تشکیل می دهد.

فصل دوم به معادله تکانه در دستگاه مطلق می پردازد. این فصل که بر پایه قانون دوم نیوتن استوار است، شتاب حاصل از برابند سه نیروی گرادیان فشار، گرانش و وشکسانی برای واحد جرم را بررسی می کند.

در فصل سوم معادله تکانه در دستگاه نسبی توضیح داده می شود. در این فصل اثر شتابهای ظاهری ناشی از گردش زمین بر معادله تکانه بررسی می شود. در انتهای این فصل با بکارگیری مقادیر متعارف برای کمیتهای گوناگون، مولفه های معادله تکانه تحلیل مقیاس می شود.

فصل چهارم به برخی متغیرهای فیزیکی می پردازد. در این فصل علاوه بر بررسی معادله های پیوستگی و انرژی ترمودینامیکی، کاربردهای معادله حالت و آب ایستائی بیان می شود. در این فصل همچنین برخی انواع جو معیار نیز بررسی می شود.

در فصل پنجم دستگاه های مختصات فشاری، همدرگانش، کروی، طبیعی و سیگما بررسی می شوند. در این فصل معادله های حرکت به این دستگاه ها انتقال می یابند.

فصل ششم به گردش و تاوائی اختصاص دارد. در این فصل با نگاهی کوتاه به گردش و ارتباط آن با تاوائی، سعی می شود تا عناصر جوی موثر بر تاوائی ارزیابی شود. در پایان این فصل تاوائی پتانسیلی راسبی ارتل مطرح می گردد.

شایان ذکر است که در ابتدای هر فصل، عبارتی کوتاه آورده شده است که عموماً از کارهای استادان گرانمایه دانش و فرهنگ ایران زمین، غلامحسین مصاحب، احمد آرام، ابولقاسم قربانی و حسن صفاری گرفته شده است.