

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اخترشناسی پایه ۴

سجایی ها و کهکشان ها

تالیف

صمد غلامی

سرشناسه	:	غلامی، صمد، ۱۳۵۳ -
عنوان و نام پدیدآور	:	Gholami, Samad
مشخصات نشر	:	سحابی ها و کهکشان ها/تألیف صمد غلامی.
مشخصات ظاهری	:	تهران: نشر رمز، ۱۳۹۷.
فروست	:	۵۲۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	:	اخترشناسی پایه: ۴.
وضعیت فهرست نویسی	:	دوره ۳-۷۳-۸۵۴۷-۹۶۴-۹۷۸؛ ۷۶۰۰۰۰ ریال ۸-۷۸-۸۵۴۷-۹۶۴-۹۷۸.
موضوع	:	فیفا
موضوع	:	کهکشان ها
موضوع	:	Galaxies
موضوع	:	سحابی ها
موضوع	:	Nebulae
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۷ ۳۸۵۷/ع QB
رده بندی دیویی	:	۵۷/۱۱۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۹۳۵۱۰۰



نام مجموعه	:	اخترشناسی پایه
شماره مجلد	:	۴
نام کتاب	:	سحابی ها و کهکشان ها
مؤلف	:	صمد غلامی
تیراژ	:	۱۱۰۰ نسخه
قیمت	:	۷۶۰۰۰ تومان
تاریخ چاپ	:	اول ۱۳۹۷
ناشر	:	رمز (منظومه اندیشه خالقی)
مدیر برنامه ریزی و تألیف	:	کامبیز خالقی
مروفتچینی و صفحه آرایی	:	مؤسسه فرهنگی و آموزشی ادب و دانش ماخ
شابک مجموعه	:	۹۷۸-۹۶۴-۸۵۴۷-۷۳-۳
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۸۵۴۷-۷۸-۸

درس مراکز فروش:

شماره ۱: میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، خیابان مهدی زاده، پلاک ۲۷، واحد ۱۷. تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۲۵۲۴۴

شماره ۲: www.maakh.com

لیه حقوق چاپ و نشر کتاب محفوظ و متعلق به انتشارات رمز وابسته به موسسه آموزشی ادب و دانش ماخ است و هرگونه کپی برداری از این مجموعه پیگرد قانونی دارد.

فهرست مطالب

پیشگفتار	۹
روش صحیح مطالعه نجوم	۱۱

فصل اول: نجوم قدیم

۱-۱ مقدمه	۱۷
۲-۱ برخورد اذهان	۲۰
۳-۱ نصر پنجم	۲۲
۴-۱ مردی از ماده	۲۵
۵-۱ زمین از مرکز	۲۸
۶-۱ سمفونی دو حرکت	۳۰
۷-۱ اخراج یونانی	۳۴
۸-۱ پیدایش الفبای ریاضی مدرن	۳۵
۹-۱ ارسطو و ماهیت زمین	۴۰
۱۰-۱ عالم زمین مرکزی	۴۵
۱۱-۱ ترتیب سیارات	۴۸
۱۲-۱ حرکت بازگشتی	۴۹
۱۳-۱ مشاهدات عالی تیکو براهه	۵۲
۱۴-۱ میراث تیکو براهه	۵۷
۱۵-۱ یوهان کپلر و قوانین سیاره‌ای	۵۸
۱۶-۱ جدول‌های رادولفین	۶۲
۱۷-۱ تعاریف و مفاهیم گالیله از حرکت	۶۴
۱۸-۱ انقلاب تلسکوپی	۶۹
۱۹-۱ چرا آسمان شب تاریک است؟	۷۳
۲۰-۱ مشکل یک سحابی	۷۴
۲۱-۱ مباحثه‌ی بزرگ‌تر	۸۱
۲۲-۱ قوانین کپلر	۸۴
۲۳-۱ نیوتن و قوانین حرکت	۸۷
۲۴-۱ قانون جاذبه نیوتن	۹۰
۲۵-۱ قانون جهانی گرانش نیوتن	۹۳

۹۹	۲۶-۱ پیر سیمون لاپلاس و لاگرانژ
۱۰۱	۲۷-۱ حلقه‌دار چیست؟
۱۰۳	۲۸-۱ استون هنج
۱۰۷	۲۹-۱ مسائل حل شده
۱۲۳	۳۰-۱ سوالات دوره‌ای

فصل دوم: سحابی‌ها

۱۲۵	۱-۲ مقدمه
۱۲۶	۲-۲ گازهای میان ستاره‌ای
۱۲۷	۳-۲ ناحیه HII
۱۲۹	۴-۲ خط تابش ۲۱ سانتی‌متر
۱۳۱	۵-۲ ستفان، از خط تابش ۲۱ سانتی‌متر در نقشه‌برداری کهکشان
۱۳۲	۶-۲ تابش فرکانس ۲۱ سانتی‌متر و غبار
۱۳۴	۷-۲ پرتوهای اینفرا قرمز محیط ستاره‌ای
۱۳۵	۸-۲ مشاهدات فرابنفش محیط بین ستاره‌ای
۱۳۶	۹-۲ مدلی از محیط بین ستاره‌ای
۱۳۶	۱۰-۲ چرخه بین ستاره‌ای
۱۳۷	۱۱-۲ مواد میان ستاره‌ای و سحابی‌های سیاره‌ای
۱۴۱	۱۲-۲ انواع سحابی‌ها
۱۴۰	۱-۱۲-۲ سحابی‌های نشری
۱۴۲	۲-۱۲-۲ سحابی‌های تاریک
۱۴۳	۳-۱۲-۲ سحابی‌های سیاره‌ای
۱۴۶	۴-۱۲-۲ تشکیل سحابی سیاره‌ای
۱۴۸	۵-۱۲-۲ باقی‌مانده‌های ابرنواختر
۱۵۹	۱۳-۲ شواهد مشاهده‌ای تشکیل ستاره
۱۵۹	۱۴-۲ ابرهای مولکولی
۱۶۲	۱۵-۲ مدل‌های سحابی فرضی
۱۶۲	۱۶-۲ ستاره‌های مرکزی سحابی سیاره‌ای
۱۶۵	۱۷-۲ آشنایی با برخی سحابی‌های معروف
۱۸۱	۱۸-۲ سحابی جبار
۱۸۱	۱۹-۲ شواهدی از ستاره‌های جوان

۱۸۲	۱-۱۹-۲ تشکیل ستاره در سحابی جبار
۱۸۴	۲-۲۰ انا شاه تخته
۱۹۱	۲-۲۱ اختروش‌ها نخستین بار به عنوان اجسام دور ابر درخشان
۱۹۳	۲-۲۲ پایان زمین
۱۹۵	۲-۲۳ مسایل حل شده
۲۲۴	۲-۲۴ سوالات دوره‌ای

فصل سوم: مقدمه تشکیل کهکشان‌ها

۲۲۷	۱-۳ مقدمه
۲۲۷	۲-۳ پیش از کهکشان‌ها
۲۳۴	۳-۳ کشف کهکشان‌ها
۲۳۵	۴-۳ چه تعداد کهکشان وجود دارد؟
۲۳۷	۵-۳ نکات بیشتر
۲۴۱	۶-۳ ویژگی کهکشان‌ها
۲۴۵	۷-۳ ساختار کهکشان‌ها
۲۴۸	۸-۳ سنجیدن کهکشان‌ها و خوشه‌ها
۲۵۳	۹-۳ ورود به نواحی با میزان انتقال به سرخ کم
۲۵۹	۱۰-۳ اندازه‌گیری ویژگی‌های کهکشان‌ها
۲۵۹	۱-۱۰-۳ فاصله
۲۶۱	۲-۱۰-۳ قانون هابل
۲۶۳	۳-۱۰-۳ قطر و درخشندگی
۲۶۸	۴-۱۰-۳ جرم
۲۶۷	۱۱-۳ سیاهچاله‌های ابر پر جرم در کهکشان‌ها
۲۶۸	۱۲-۳ ماده تاریک در کهکشان‌ها
۲۷۲	۱۳-۳ عدسی گرانشی و ماده تاریک
۲۷۳	۱۴-۳ شواهدی از یک جز نادیده در کهکشان‌های مارپیچی - ماده تاریک
۲۷۶	۱۵-۳ توزین یک کهکشان
۲۷۹	۱۶-۳ فواره‌های کهکشانی
۲۸۰	۱۷-۳ قانون هابل و انتقال به سرخ نسبیتی
۲۸۴	۱۸-۳ مسایل حل شده
۳۰۷	۱۹-۳ سوالات دوره‌ای

فصل چهارم: تقسیم بندی کهکشان‌ها

۳۰۹	۱-۴ مقدمه
۳۱۰	۲-۴ کهکشان‌های سیفرت
۳۱۲	۳-۴ تقسیم‌بندی کهکشان‌ها
۳۱۴	۱-۳-۴ تقسیم‌بندی هابل
۳۱۶	۲-۳-۴ کهکشان‌های بیضی
۳۱۹	۳-۳-۴ کهکشان‌های مارپیچی
۳۲۸	۴-۳-۴ کهکشان‌های مارپیچی میله‌ای
۳۳۵	۵-۳-۴ کهکشان‌های بی‌نظم
۳۳۵	۱-۴ خیزه‌های کهکشانی
۳۳۷	۴-۴ ابر، رشته‌ها، و ماده تاریک
۳۳۷	۶-۴ کهکشان‌ها رادیویی
۳۳۹	۷-۴ فاصله‌های کهکشانی
۳۴۰	۸-۴ به زمان سبب برگردید
۳۴۱	۹-۴ سیاهچاله‌های بزرگ
۳۴۲	۱۰-۴ مراکز کهکشانی
۳۴۴	۱۱-۴ جرم کهکشان‌ها
۳۴۷	۱۲-۴ کشف کهکشان
۳۵۰	۱۳-۴ یک سیاهچاله آبر جرم در قلب کهکشان
۳۵۲	۱۴-۴ مسایل حل شده
۳۷۷	۱۵-۴ سوالات دوره‌ای

فصل پنجم: کهکشان راه‌شیری

۳۷۹	۱-۵ مقدمه
۳۷۹	۲-۵ کهکشان راه‌شیری
۳۸۵	۳-۵ مبدا راه‌شیری
۳۸۷	۴-۵ سن کهکشان راه‌شیری
۳۸۸	۵-۵ تاریخ کهکشان راه‌شیری
۳۹۱	۶-۵ بازوهای مارپیچی
۳۹۲	۷-۵ نقشه‌های رادیویی بازوهای مارپیچی
۳۹۴	۸-۵ نظریه موج چگالی

۳۹۸	۹-۵ تشکیل ستاره در بازوهای مارپیچی
۳۹۸	۱-۹-۵ مرکز کهکشان
۴۰۱	۲-۹-۵ هسته کهکشان
۴۰۳	۱۰-۵ فرزندان راه شیری
۴۰۵	۱۱-۵ مسایل حل شده
۴۲۳	۱۲-۵ سوالات دوره‌ای

فصل ششم: کهکشان‌های فعال

۴۲۵	۱-۶ مقدمه
۴۲۵	۱-۶ کهکشان‌های ستاره انفجاری
۴۲۷	۳-۶ کهکشان‌های فعال
۴۲۷	۱-۱-۶ از ره هسته کهکشانی فعال
۴۳۱	۴-۶ کهکشان‌های سی‌برت
۴۳۴	۵-۶ کهکشان‌های رادیویی
۴۳۵	۶-۶ نخستین کهکشان‌های برتو ایکس
۴۳۶	۷-۶ کهکشان‌هایی که امواج دون رمز سیل می‌کنند
۴۳۹	۸-۶ کهکشان‌های برخوردی
۴۴۱	۹-۶ منابع رادیویی دو لویی
۴۴۲	۱۰-۶ بررسی سیاهچاله‌های ابر پر جرم
۴۴۴	۱۱-۶ فوران‌های کیهانی و لوب‌های رادیویی
۴۴۶	۱۲-۶ جستجوی مدل وحدت یافته
۴۴۹	۱۳-۶ مبدا سیاهچاله‌های ابر پر جرم
۴۵۱	۱۴-۶ اخترنماها
۴۵۴	۱-۱۴-۶ کشف اخترنماها
۴۵۶	۲-۱۴-۶ فواران‌های اخترنماها (جت‌ها)
۴۵۸	۳-۱۴-۶ نظریات مختلف در مورد درخشندگی اخترنماها
۴۶۱	۴-۱۴-۶ انتقال به سرخ
۴۶۲	۵-۱۴-۶ فاصله اخترنماها
۴۶۶	۶-۱۴-۶ شواهدی از اخترنماها در کهکشان‌های دور
۴۶۸	۱۰-۱۴-۶ انبساط فوق نور
۴۶۹	۱۱-۱۴-۶ اخترنما مدل

۴۷۰	.....	۱۲-۱۴-۶ اخترنماها در زمان
۴۷۱	.....	۱۵-۶ ابر ماژلانی بزرگ
۴۷۴	.....	۱۶-۶ مسایل حل شده
۴۹۲	.....	۱۷-۶ سوالات دوره‌ای

فصل هفتم: خوشه‌های کهکشانی

۴۹۵	.....	۱-۷ مقدمه
۴۹۵	.....	۲-۷ انواع خوشه‌های کهکشانی
۴۹۶	.....	۳-۷ گروه محلی
۴۹۷	.....	۴-۷ ابر خوشه‌ها
۴۹۸	.....	۵-۷ خوشه‌های سنبله
۵۰۰	.....	۶-۷ سیستم‌ها با فعل زیاد از کهکشان‌ها
۵۰۳	.....	۷-۷ عدد و شکل: یک روش جدید برای کاوش توزیع جرم خوشه
۵۰۹	.....	۸-۷ برخورد و شارها
۵۱۵	.....	۹-۷ مبدا و تحول کهکشان‌ها
۵۱۶	.....	۱۰-۷ دورترین کهکشان‌ها
۵۱۷	.....	۱۱-۷ مسایل حل شده
۵۳۴	.....	۱۲-۷ سوالات دوره‌ای
۵۳۶	.....	۱۳-۷ مسائل
۵۴۱	.....	پایوست: چهره‌های برتر علم نجوم

پیشگفتار

این جهان که من بارها و بارها به مشاهده و مطالعه آن پرداخته‌ام دارای هزاران لایه پیچ در پیچ است که از آنچه بشر تاکنون به آن پی برده، بالاتر می‌باشد. اما این پرده‌ها و لایه‌ها یک به یک از جلو چشمان من گذشته و من آن را به خوبی می‌شناسم. مانند یک شی کوچک آن را با تمام وجود و تمام حواسم احساس می‌کنم. (گالیله)

مجموعه‌ای شش جلدی حاضر که در چاپ اخیر به نام اخترشناسی پایه ارایه گردیده است، حاوی تقریباً تمام سرفصل‌های مبحث نجوم مقدماتی است. سعی و تلاش بسیاری شده تا اشاره در چند سوتاه به تمام نکات اساسی و پایه مبحث نجوم مورد نیاز علاقه‌مندان مبتدی و همچنین علاقه‌مندان شرکت در المپیاد نجوم گردد. در برخی از مسائل اعداد استفاده شده ممکن است با مقادیر ارائه شده در جدول‌های انتهای کتاب اندکی تفاوت داشته باشد چرا که این‌گونه مسائل از منابع مختلف گردآوری شده. در برخی از موارد اعداد به دلیل سهولت در حل مسئله گرد شده‌اند. ممکن است خواننده کتاب در برخی موارد با مطالبی مشابه یا تکراری مواجه گردد چرا که این نوع مطالب یا دارای اهمیت بیشتری بوده‌اند یا اینکه منابع گوناگون، توضیح متفاوتی از آنها ارائه کرده‌اند به همین دلیل بیشتر موارد بوجا قرار گرفته‌اند. در ضمن روابط ریاضی و همچنین مقادیر ثابت مورد نیاز در انتهای جلد اول درج گردیده است.

در این کتاب سعی بر آن است که از ارائه فرمول‌ها و روابط پیچیده ریاضی صرف‌نظر شود و همچنین با ارائه پرسش‌ها و مسائل ساده بر روی پیش‌تر مطالب و مباحث افزوده گردد اما به هر حال دانستن فیزیک مقدماتی جهت فراگیری بهتر مسائل فیزیکی الزامی است. برای جلوگیری از بررسی روابط پیچیده، بیشتر سعی بر آن شده که برخی فرمول‌ها در حین بررسی مسائل مورد توجه قرار گیرند. لازم به ذکر است که این مجموعه حاصل بررسی‌های خرد دستاوردها علم نجوم و مطالعه کتب و مقالات بسیاری می‌باشد که می‌تواند منبعی مفید برای دانشجویان رشته فیزیک در درس نجوم مقدماتی و همچنین علاقه‌مندان به شرکت در المپیاد نجوم باشد. مولف تمام سعی خود را بر آن داشته که نگارش کتاب را به گونه‌ای به انجام برساند که بسیاری از دانش‌آموزان علاقه‌مند به شرکت در مسابقات نجومی به خصوص المپیاد نجوم، بتوانند از آن بهره ببرند. هیچ یک از مطالب و قسمت‌های به نگارش درآمده دیدگاه شخصی نیست بلکه گردآوری و تنظیمی از متونی فراوان و غنی در علم نجوم از منابع گوناگون است. این کتاب در بیش از ۳۰۰۰ صفحه تنظیم شده که شامل بیش از ۸۰۰ مسئله با حل، بیش ۵۰۰ مثال و ۲۰۰ پرسش و پاسخ ستاره‌شناسی است. البته سعی و تلاش فراوانی به عمل آمده تا از طولانی شدن بخش‌های مختلف جلوگیری شود.

چاپ نخست این کتاب زمانی صورت گرفت که خلا بسیاری در مورد کتاب‌های ستاره‌شناسی و المپیاد نجوم در بازار احساس می‌شد. اما خوشبختانه با گذشت زمان و توسعه بیشتر دانش نجوم در کشور و همچنین گرایش بیشتر دانش‌آموزان به المپیاد نجوم باعث شد تا کتاب‌های متنوع بیشتری در عرصه نجوم و المپیاد نجوم توسط ناشران مختلف روانه بازار گردد.

پس از چاپ نخست مجموعه چهار جلدی کتاب نجوم مقدماتی، تلاش بسیاری شد تا اشکالات و دیدگاه‌های مختلف در مورد کتاب از سوی علاقه‌مندان و خوانندگان آن گردآوری شود تا در چاپ‌های بعدی مدنظر قرار گیرد. در نتیجه در چاپ دوم این کتاب تغییرات نسبتاً زیادی به چشم می‌خورد از جمله ویرایش مجدد علمی و ادبی کتاب. در ضمن در این مجموعه شش جلدی، مطالب موضوعی تنظیم شده به گونه‌ای که هر جلد به طور مجزا مبحثی از علم نجوم را مورد بررسی قرار داده تا علاقه‌مندان بستگی به نیاز خود به موضوع و مسائل مدنظر خود مراجعه کنند. از طرف دیگر از آنجا که کتاب علاوه بر اینکه مورد توجه خوانندگان علم نجوم، برای دانش‌آموزان علاقه‌مند به شرکت در المپیاد نیز می‌توانست واقع گردد در نتیجه بخش مسایل حل شده در قسمت انتهایی فصل منتقل شد تا علاقه‌مندان المپیاد راحت‌تر به مسایل دسترسی داشته باشند.

در این ویرایش جدید، مطالب به‌روز شده و مواردی که احتمالاً در چاپ نخست از قلم افتاده یا مواردی که کمتر مورد بحث قرار گرفته بودند با دقت و حوصله بیشتری شرح داده شده‌اند. از جمله بهره‌گیری از چندین کتاب، هم‌ر مرجع و روز دنیا که مطالب متنوع آنها در این چاپ مورد استفاده قرار گرفت. همچنین برخی از مسایل و پرسش‌های چاپ قبل، حذف شده و به جای آنها از مسایل و پرسش‌های جدیدتر استفاده شد. با فصل‌های کتاب مورد استفاده قرار گرفته است. موفقیت کتاب در چاپ‌های آینده نیازمند ترجمه علاقه‌مندان و اساتید محترم علم نجوم و انتقال اشکالات و بیان دیدگاه‌های مختلف و سازنده، در کنار جنبان می‌باشد.

با تمام تلاش و زحمات چند ساله که برای تدوین و تالیف این مجموعه انجام شده لازم به ذکر است که این تلاش بدون حمایت‌های استاد گرانقدر آقای کامبیز غلامی، مدیر موسسه و مسئول انتشارات رمز، به نتیجه نمی‌رسید لذا در اینجا لازم می‌دانم تمامی تلاش‌ها و راهنمایی‌های ارزنده ایشان در تدوین مجموعه و همچنین سعی فراوان در تأمین هزینه چاپ این مجموعه سپاسگزاری و قدردانی نمایم.

صمد غلامی

زمستان ۱۳۹۷

s_gh_ph@yahoo.com

www.ketab88.com

©ketab1388