

۵۰۰

۱

۲۷۲

مورثه

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بحوم توصیفی

تهیه و تألیف: دکتر محمد رحیم بردبار،

دکتر ملیحه حیدری فرد

و دکتر حبیب الله رزمی

سرنشانه	:	بردبار، محمد رحیم
عنوان و نام پدیدآور	:	نجوم توصیفی / تهیه و تالیف: محمدرحیم بردبار، ملیحه حیدری فرد، حبیب الله رزمی.
مشخصات نشر	:	قم: دانشگاه قم، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	:	۲۷۲ ص.: مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).
شابک	:	978-600-8436-17-1
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتاب حاضر برگرفته از دو کتاب "Universe" اثر راجر فریدمن و "Astronomy today" اثر اریک چایسون و استیون مک میلان است.
یادداشت	:	کتابنامه
موضوع	:	نجوم
موضوع	:	Astronomy
موضوع	:	کیهان شناسی
موضوع	:	Cosmology
شناسه افزوده	:	حیدری فرد، ملیحه، ۱۳۵۶-
شناسه افزوده	:	رزمی، حبیب الله، ۱۳۴۸-
شناسه افزوده	:	فریدمن، راجر
شناسه افزوده	:	Freedman, Roger A
شناسه افزوده	:	چایسون، اریک، ۱۹۴۶-م.
شناسه افزوده	:	Chaisson, Eric
شناسه افزوده	:	مک میلان استیون، ۱۹۵۵-م.
شناسه افزوده	:	(McMillan, S. Stephen)
شناسه افزوده	:	دانشگاه قم، انتشارات.
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۶ ن ۳/ب۴/۳/۴ QB۴۳
رده بندی دیویی	:	۵۲۰
شماره کتابشناسی ملی	:	۵۰۲۲۵۶۷

انتشارات دانشگاه قم

عنوان: نجوم توصیفی

مؤلف: محمدرحیم بردبار، ملیحه حیدری فرد، حبیب الله رزمی

چاپ و صحافی: هوشنگی

طراحی و صفحه آرایی: طراوت نگار

ویراستار: نفیسه حیدری فرد

چاپ اول: زمستان ۱۳۹۶

آدرس الکترونیکی: Publication@ Qom. ac.ir

کلیه حقوق مادی و معنوی برای ناشر محفوظ است.

قم، بلوار الغدير، دانشگاه قم، اداره چاپ و انتشارات دانشگاه

تلفن: ۰۲۵-۳۳۴۴۴۴-۳۲۱۰۲۵-۳۳۴۵۰۳۳۲۱۰۲۵



"مسلمان در آفرینش آسمان‌ها و زمین، و در پی یکدیگر آمدن شب و روز برای خردمندان نشانه‌هایی است"

قرآن کریم، سوره مبارکه آل عمران، آیه شریفه ۱۹۰

همگام با پیشرفت فن آوری های نوین در زمینه رصد آسمان و به خصوص در چند دهه ی اخیر، کتاب‌های فراوانی در موضوع نجوم مقدماتی نوشته شده که هر کدام دارای ویژگی‌های خاص خود هستند. بعضی از این منابع چندین بار تجدید چاپ و بر اساس کشفیات و پیشرفت‌های جدید، به روز شده‌اند.

کتاب حاضر در کنار این منابع و با هدف نگارش یک کتاب مقدماتی، مختصر و ان‌شاءالله مفید، در حد و اندازه‌ای که بتواند سرفصل‌های درس نجوم مقدماتی را پوشش دهد ارائه گردیده است. در تهیه این اثر از منابع مشهوری همچون کتاب "Universe" نوشته‌ی فریدمن و کافمن و همچنین کتاب "Astronomy Today" نوشته‌ی چیسون و مک میلان استفاده شده است.

اگر چه حجم کم این کتاب نسبت به برخی منابع دیگر، به ویژه در نپرداختن به مباحث اختریفیزیکی و کیهانی، ممکن است به نوعی یک نقص به نظر آید، اما هدف آن بوده است که استاد با تدریس تمامی فصول در یک نیمسال تحصیلی، درس نجوم مقدماتی را به پایان رسانده و خواننده آمادگی لازم برای پرداختن به مباحث بعدی که معمولاً در دروسی مانند اختریفیزیک یا کیهان‌شناسی مقدماتی مطرح می‌شوند را داشته باشد.

ترتیب نگارش مباحث بدین گونه است که خواننده پس از آشنایی با آسمان شب در فصل اول، با زمین، ماه، سیارات، خورشید، و ستارگان، به شکل کلی آشنا می‌شود. مطالب این کتاب اغلب به شکل توصیفی تنظیم گردیده است، به طوری که خواننده فارغ از پرداختن به مباحث تخصصی که ممکن است به فیزیک و ریاضیات و شیمی و زمین‌شناسی بالاتر از سطح مقدماتی نیاز داشته باشد، بتواند از آن استفاده کند. البته چشم‌انداز نویسندگان این است

که به یاری و مشیت الهی در آینده و در ادامه، کتاب یا کتاب‌های دیگری در دو حوزه‌ی
اخترفیزیک و کیهان‌شناسی مقدماتی نیز تهیه و تدوین گردد.
لازم است که از زحمات سرکار خانم محمدیان و آقای محمدرضا آقا که در تایپ متن و
تنظیم عکس‌ها تلاش فراوان نمودند، سپاس‌گزاری نماییم. در پایان امیدواریم این کتاب
مورد استفاده دانشجویان و علاقه‌مندان قرار بگیرد؛ هر گونه پیشنهاد، انتقاد، و نظر سازنده را
با کمال احترام و خوشوقتی پذیرا هستیم.

پاییز ۱۳۹۶

دکتر محمدرحیم بردبار؛ mbordbar@qom.ac.ir

دکتر ملیحه حیدری فرد؛ heydarifard@qom.ac.ir

دکتر حبیب الله رزمی؛ razmi@qom.ac.ir

اعضای هیأت علمی گروه فیزیک دانشگاه قم

فهرست مطالب

فصل ۱: نقشه‌ی آسمان..... ۱

- ۱-۱. جایگاه ما در فضا..... ۳
- ۲-۱. مقیاس‌های نجومی..... ۶
- ۳-۱. آسمان شب..... ۷
- ۴-۱. صور فلکی و آسمان شب..... ۸
- ۵-۱. تغییرات آسمان در طول یک شب و از شبی تا شبی دیگر..... ۱۱
- ۶-۱. حرکت روزانه‌ی ستارگان و ارتباط آن با چرخش زمین..... ۱۲
- ۷-۱. حرکت تغییرات آسمان شب در طی یک سال و ارتباط آن با حرکت مداری زمین..... ۱۳
- ۸-۱. کره‌ی آسمان..... ۱۴
- ۹-۱. دستگاه مختصات سماوی..... ۱۷
- ۱۰-۱. فصول..... ۲۰
- ۱۰-۱-۱. منشاء پیدایش فصول..... ۲۰
- ۱۱-۱. حرکت خورشید روی کره‌ی سماوی..... ۲۲
- ۱۲-۱. اعتدالین و انقلابین..... ۲۴
- ۱۳-۱. شبانه‌روز خورشیدی و نجومی..... ۲۷
- ۱۴-۱. حرکت تقدیمی..... ۲۸

فصل ۲: حرکت ماه و گرفت‌ها..... ۳۵

- ۱-۲. حرکت ماه..... ۳۸
- ۲-۲. فازها (اهله)ی ماه..... ۳۸
- ۳-۲. ماه هلالی و نجومی..... ۴۱
- ۴-۲. تک رخ بودن ماه..... ۴۲
- ۵-۲. گرفت..... ۴۴
- ۶-۲. ماه‌گرفتگی..... ۴۶
- ۷-۲. خسوف نیم‌سایه‌ای..... ۴۷
- ۸-۲. خسوف کلی..... ۴۷
- ۹-۲. خسوف جزئی..... ۴۸

- ۴۸..... ۱۰-۲. خورشید گرفتگی.....
- ۴۸..... ۱۱-۲. کسوف کُلی.....
- ۵۰..... ۱۲-۲. کسوف جزئی.....
- ۵۱..... ۱۳-۲. کسوف حلقوی.....
- ۵۱..... ۱۴-۲. بسامد گرفت.....

۵۵..... فصل ۳: سیارات.....

- ۵۷..... ۱-۴. حرکت مستقیم و بازگشتی سیارات.....
- ۵۸..... ۲-۳. مدل زمین مرکزی.....
- ۶۰..... ۳-۳. مدل خورشید مرکزی.....
- ۶۳..... ۴-۳. دوره‌های تناوب سیارات.....
- ۶۶..... ۵-۳. ویژگی‌های سیارات منظومه‌ی شمسی.....
- ۶۸..... ۱-۵-۳. تقسیم‌بندی بر اساس مدارها.....
- ۷۰..... ۲-۵-۳. تقسیم‌بندی بر اساس خصوصیات فیزیکی.....
- ۷۶..... ۶-۳. جو سیارات.....
- ۷۷..... ۷-۳. اجسام کوچکی که حول خورشید حرکت مداری دارند.....
- ۷۷..... ۱-۷-۳. سیارک‌ها.....
- ۷۸..... ۲-۷-۳. اجسام فرانتونی.....
- ۸۰..... ۸-۳. دنباله‌دارها و شهاب‌سنگها.....
- ۸۱..... ۹-۳. دهانه‌های برخورد.....
- ۸۵..... ۱۰-۳. میدان مغناطیسی.....

۸۹..... فصل ۴: سیاره ما زمین.....

- ۹۲..... ۱-۴. منابع انرژی کره‌ی زمین.....
- ۹۳..... ۲-۴. اثر گلخانه‌ای.....
- ۹۸..... ۳-۴. ساختار درونی زمین.....
- ۱۰۲..... ۴-۴. جو زمین.....
- ۱۰۲..... ۵-۴. ساختار جو.....
- ۱۰۵..... ۶-۴. چرا آسمان آبی است؟.....
- ۱۰۷..... ۷-۴. معرفی بعضی از اثرات جوی.....
- ۱۰۸..... ۸-۴. مغناطیس سپهر زمین.....

۹-۴	کمربندهای وان آلن	۱۰۹
۱۰-۴	شفق قطبی	۱۱۱
۱۱-۴	جزر و مد	۱۱۳
۱۲-۴	تغییر شکل گرانشی	۱۱۴
۱۳-۴	اثرات جزر و مد بر چرخش زمین	۱۱۷

فصل ۵: ستاره مادر خورشید..... ۱۲۱

۱-۵	ویژگی‌های خورشید	۱۲۳
۲-۵	فاصله	۱۲۴
۳-۵	دمای مؤثر و چگالی	۱۲۵
۴-۵	چرخش	۱۲۵
۵-۵	درخشندگی	۱۲۵
۶-۵	ساختار کلی خورشید	۱۲۶
۷-۵	زلزله‌شناسی خورشیدی	۱۲۸
۸-۵	انتقال انرژی از هسته‌ی خورشید به سطح	۱۳۲
۱-۸-۵	ساختار درونی خورشید	۱۳۲
۹-۵	جو خورشیدی	۱۳۴
۱۰-۵	فام‌سپهر	۱۳۹
۱۱-۵	تاج خورشیدی	۱۴۲
۱۲-۵	باد خورشیدی	۱۴۳
۱۳-۵	مغناطیس خورشیدی	۱۴۴
۱۴-۵	لکه‌های خورشیدی	۱۴۴
۱۵-۵	میدان مغناطیس خورشید	۱۴۵
۱۶-۵	چرخه‌ی خورشیدی	۱۴۸
۱۷-۵	خورشید فعال	۱۵۰
۱۸-۵	نواحی فعال	۱۵۰
۱۹-۵	خورشید در پرتوهای ایکس	۱۵۴
۲۰-۵	تغییرات تاج خورشیدی	۱۵۵
۲۱-۵	انرژی خورشیدی	۱۵۶
۲۲-۵	تولید انرژی خورشیدی	۱۵۷
۲۳-۵	همجوشی هیدروژن (زنجیره‌ی پروتون - پروتون)	۱۵۷

۲۴-۵. انرژی تولید شده در زنجیره‌ی پروتون - پروتون ۱۶۰

۲۵-۵. مشاهده‌ی نوترینوی خورشید ۱۶۰

فصل ۶: ستارگان ۱۶۵

۱-۶. تعیین فواصل ستارگان ۱۶۷

۱-۱-۶. اختلاف منظر ستاره‌ای ۱۶۷

۱-۱-۶. فاصله‌ی ستاره‌ای و اختلاف منظر ۱۶۹

۲-۱-۶. نزدیک‌ترین ستارگان به ما ۱۷۰

۲-۶. حرکت ستارگان ۱۷۳

۳-۶. درخشندگی ذاتی و ظاهری ۱۷۴

۱-۳-۶. قانون عکس مجذور فاصله ۱۷۴

۲-۳-۶. مقیاس قدر ظاهری ۱۷۶

۳-۳-۶. مقیاس قدر مطلق ۱۷۸

۴-۶. دمای ستارگان ۱۷۹

۱-۴-۶. رنگ ستارگان و منحنی جسم سیاه ۱۷۹

۲-۴-۶. نور سنجی *UBV* ۱۸۰

۳-۴-۶. طیف ستارگان ۱۸۱

۴-۴-۶. رده‌بندی طیفی ۱۸۲

۵-۶. شعاع ستارگان ۱۸۶

۱-۵-۶. اندازه‌گیری‌های مستقیم و غیر مستقیم ۱۸۶

۶-۶. نمودار هرتز پرانگ - راسل ۱۸۹

۱-۶-۶. دنباله (رشته) اصلی ۱۹۰

۲-۶-۶. نواحی کوتوله‌های سفید و غول‌های قرمز ۱۹۱

۳-۶-۶. رده‌ی درخشندگی ۱۹۳

۷-۶. جرم ستارگان ۱۹۶

۱-۷-۶. ستاره‌های دوتایی ۱۹۶

۲-۷-۶. تعیین جرم ستارگان ۱۹۹

۳-۷-۶. جرم و دیگر مشخصات ستارگان رشته‌ی اصلی ۲۰۰

۴-۷-۶. طول عمر ستارگان دنباله‌ی اصلی ۲۰۴

نمونه پرسش‌ها ۲۰۵

واژه‌نامه ۲۳۱

اسامی اشخاص ۲۳۹