

قدر ظاهری و قدر مطلق

قدر ظاهری (apparent magnitude) و قدر مطلق (absolute magnitude) دو پارامتر پر کاربرد در نجوم و کیهان‌شناسی است که به ترتیب برای میزان روشنایی اجرام از دید ناظر زمینی و درخشندگی ذاتی آن‌ها به کار می‌رود. اولین بار توسط منجمان یونانی ستارگان قابل مشاهده با چشم غیر مسلح به شش دسته تقسیم‌بندی شدند که پر نورترین ستارگان در دسته ۱ (قدر ۱) و کم نورترین آن‌ها در دسته ۶ (قدر ۶) قرار داده شدند (به نظر می‌رسد این طبقه‌بندی اولین بار توسط هیپارخوس، منجم یونانی انجام شده).

در سال ۱۸۵۶، پگسون^۱ با تعریف اینکه روشنایی ستارگان قدر ۱ صد برابر روشنایی ستارگان قدر ۶ باشد این دسته‌بندی را به طور دقیق باز تعریف کرد.

الف) با توجه به تعریف بالا و اینکه مقیاس قدر، لگاریتمی است رابطه زیر را اثبات کنید.

$$m_1 - m_2 = -2.5 \log \frac{b_1}{b_2}$$

ب) قدر مطلق یک جرم نجومی - بنا به تعریف - قدر ظاهری آن جرم است اگر در فاصله ۱۰ پارسکی قرار داده شود. با این تعریف قدر مطلق در واقع معیاری است برای سنجش میزان درخشندگی ذاتی اجرام. رابطه زیر را بین قدر ظاهری و قدر مطلق یک جسم اثبات کنید.

$$m - M = 5 \log(d_{pc}) - 5$$

قدر حدی تلسکوپ

آنچه در کیفیت کار تلسکوپ‌ها اهمیت دارد توان جمع‌آوری نور و توان تفکیک آن‌ها است و هدف اصلی استفاده از تلسکوپ‌ها رصد اجرام بسیار کم نور است.

اگر کم نورترین ستاره قابل مشاهده با چشم غیر مسلح ستاره‌ای با قدر ۵.۶ باشد، قدر الف) کم نورترین ستاره قابل رصد با یک تلسکوپ ۸.۳ متری چقدر است؟ (قطر مردمک چشم انسان ۷ میلی‌متر است).

ب) اگر بخواهیم با این تلسکوپ ستارگان دوتایی با فاصله ۱ واحد نجومی را رصد کنیم، بیشترین فاصله این ستارگان از ما چقدر باشد تا توسط این تلسکوپ قابل تفکیک باشد؟

ج) فاصله کانونی این تلسکوپ ۱۰ متر است. اگر در صفحه کانونی این تلسکوپ یک CCD قرار دهیم کمینه سائز هر پیکسل با توجه به توان تفکیک تلسکوپ چقدر باید باشد؟

خاموشی جوی

ستاره‌ای با میل ۲۰ درجه در تهران با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه شمالی، زمانی که در ارتفاع ۶۰ درجه از افق قرار دارد با قدر ظاهری ۳ دیده می‌شود. اگر ۲ ساعت بعد قدر ظاهری آن ۵.۳ ثبت شود آنگاه ضریب جذب جو و همچنین قدر ظاهری این ستاره در هنگام عدم حضور جو را محاسبه کنید.

قانون جابجایی وین

قانون جابجایی وین (معادله ۵.۲۲) را از رابطه پلانک به دست آورید.

تمرینات کتاب

فصل ۳ (رصد و ابزار): سوالات ۳.۱ و ۳.۲
فصل ۴ (مفاهیم اولیه تابش): سوال ۴.۱، ۴.۲، ۴.۴

¹Norman Robert Pogson