

## تابش - گرانشی

دو جسم به جرم‌ها  $m$  و  $M$  (که تحت - میدان - گرانشی  $i$  یک‌دیگر حرکت می‌کنند) انرژی  $i$  گرانشی تابش می‌کنند. توان - این تابش را می‌شود در حالت‌ها  $i$  خاص، با ملاحظات - بعدی تخمین زد. کمیت‌ها  $i$  که در این مسئله وارد می‌شوند، عبارت‌اند از  $m$ ،  $M$ ، توان - تابش  $(P)$ ، فاصله  $i$  دو جسم از هم  $(r)$ ، ثابت - گرانش  $(G)$ ، و سرعت - نور  $(c)$ . با تحلیل - بعدی معلوم می‌شود

$$P = (c^5/G) f[(G m r^{-1} c^{-2}), (G M r^{-1} c^{-2})],$$

که  $f$  یک تابع است. اگر  $m \ll M$ ، آن‌گاه  $M$  تقریباً ساکن می‌ماند و چندقطبی‌ها  $i$  جرمی  $i$  که باعث - تابش می‌شوند ناشی از  $m$  اند. میدان - گرانشی  $i$  تابشی، در پایین‌ترین رتبه متناسب با  $m$  است. پس توان - تابشی باید متناسب با  $m^2$  باشد. از این‌جا معلوم می‌شود در این حالت،  $f(x, y) = x^2 g(y)$ ، که  $g$  یک تابع - دیگر است. متغیر - دوم -  $f$  برابر است با  $(r^2 \Omega^2 c^{-2})$ ، که  $\Omega$  سرعت - زاویه‌ای  $i$  گردش - دور -  $M$  است. اگر  $1 \ll (r \Omega c^{-1})$ ، آن‌گاه می‌شود  $g$  را بر حسب - متغیر - ش - بسط - تیلر داد. جمله  $i$  صفرم - بسط  $\Omega$  ندارد، پس باید صفر باشد؛ چون برای تابش - گرانشی تغییر - چندقطبی‌ها  $i$  جرمی لازم است. جمله  $i$  اول - بسط به مشتق - اول - تک‌قطبی  $i$  جرمی، و جمله  $i$  دوم - بسط به مشتق - دوم - دوقطبی  $i$  جرمی مربوط می‌شود. پس این دو جمله هم صفراند. (جرم - کل ثابت است، و دوقطبی  $i$  گرانشی هم نسبت به مرکز جرم صفر است.) به این ترتیب، اولین جمله  $i$  غیرصفر - بسط - تیلر -  $g$  جمله  $i$  سه‌وم است، که متناظر است با مشتق - سه‌وم - چهارقطبی  $i$  گرانشی. پس،

$$P = k (c^5/G) (G m r^{-1} c^{-2})^2 (G M r^{-1} c^{-2})^3.$$

$k$  ثابت  $i$  است که با تحلیل - بعدی به دست نمی‌آید. از رابطه  $i$  بالا، مقدار - توان - تابشی  $i$  گرانشی برای سیستم - زمین و خورشید از مرتبه  $i$  30 W می‌شود و با استفاده از  $k = 32/5$ ، مقدار - این توان 200 W به دست می‌آید.