تأثيرات الرؤية على التعتيم المركزي ومواضع الانقلاب لمنحني السطوع السطحي لمجرة اهليليجية كروية مفترضة

د. سعد محمود يونس * عمر باسل محمد صالح
* قسم الفيزياء / كلية التربية / جامعة الموصل

تاريخ الاستلام 2005/6/5 تاريخ القبول 2005/7/17

Abstract

The seeing effects on spherical symmetric Elliptical galaxy type E0 following the $r^{1/4}$- model has been calculated by using two type of the point spread function the Gaussian and Moffat functions . This study showed that the amount of central dimming $\Delta\mu(0)$ for the seeing convolved Elliptical galaxy have an exponentially relationship with the reduced central dispersion value (σ / r_e) of the point spread function , also the same proportion has been found for changeable positions $r_{\pm}$ for the seeing convolved surface brightness profiles . The relationships for the central dimming $\Delta\mu(0)$ and the changeable positions $r_{\pm}$ as a function of the reduced central dispersion have been found .

الخلاصة

تم في هذا البحث حساب تأثيرات الرؤية على مجرة اهليليجية كروية منتظمة نوع (E0) تتبع نموذج $r^{1/4}$ - ، باستخدام دالة الانتشار النقطي من نوع كاوس وموفت ، وبينت الدراسة إن التعتيم المركزي $\Delta\mu(0)$ للمجرات الاهليليجية المعاملة بمؤثرات الرؤية يتناسب أسياً مع قيمة التشتت المركزي المختزلة (σ / r_e) لدالة الانتشار النقطي وأن مواضع الانقلاب $r_{\pm}$ لمنحنيات السطوع السطحي المعاملة بمؤثرات الرؤية لها نفس التناسب ، كما تم إيجاد العلاقات التي تربط التعتيم المركزي ومواضع الانقلاب بقيمة التشتت المركزي المختزلة (σ / r_e) .

المقدمة :

دائما تتأثر الارصاد المأخوذة بالأجهزة الفلكية الارضية بالغلاف الجوي ، كما إن الأجهزة الفلكية لها عيوب بصرية (كالأنكسار والانعكاس والتشتت والزيغ ..... الخ) تؤدي مع الاضطرابات الموجودة في الغلاف الجوي إلى تحويل المصادر الضوئية النقطية إلى مصادر ضوئية قرصية . وهذا التغير يعتمد شكل الدالة التي تمثل كل هذه التأثيرات والتي يطلق عليها بدالة الانتشار النقطي (Point Spread Function) وإختصاراً PSF . إستخدم Schweier (1979, 1981) نموذج – $r^{1/4}$ ونموذج King لدراسة تأثيرات الرؤية (Seeing Effects) على توزيع الضوء في مراكز المجرات الاهليليجية باستخدام دالة الانتشار النقطي نوع كاوس ، وبين من خلال هذه الدراسة إن تأثيرات الرؤية تجعل مراكز معظم المجرات الاهليليجية غير حقيقية حيث أن نصف القطر الظاهري لمراكز المجرات الاهليليجية r_c (Core Radius) قد لا يعكس نصف القطر الحقيقي لمراكز تلك المجرات ، وإنما يعتمد وبشدة على تأثيرات الرؤية عند الرصد . إستخدم Djorgovski (1983) دالة كاوس (Gaussian Function) ودالة موفت (Moffat Function) وبين إن دالة موفت تمثل وبشكل جيد الـ PSF لمؤثرات الرؤية ، وقام Younis et al. (1988) بدراسة تأثيرات الرؤية على مراكز المجرات الاهليليجية من خلال دراسة تأثير شكل دالة الانتشار النقطي على كل من منحنيات تساوي الشدة الضوئية (Isophote) والتعتيم المركزي (Central Dimming) باستخدام نموذج – $r^{1/4}$ ، حيث استعمل دالتين لتمثيل دالة الانتشار النقطي ، الاولى هي دالة كاوس ، والثانية هي دالة كاوس مضافاً لها اجنحة أُسيه ، وقد أظهرت نتائج البحث إن دالة الانتشار النقطي التي تمتلك أجنحة أُسية تعطي تأثيرات متوافقة مع الأرصاد ، كما حسب تأثيرات الرؤية على التعتيم المركزي ، وبين أن التعتيم يتبع علاقة أُسية مع قيمة التشتت المركزي المختزل (σ / r_e) لدالة كاوس ، وكذلك توصل Younis إلى أن مواضع الانقلاب $r_{\pm}$ (والتي تتغير عندها اشارة الفرق بين السطوع السطحي للنموذج – $r^{1/4}$ مع منحنيات السطوع السطحي للنماذج الملتفة بمؤثرات الرؤية) تتغير بشكل أُسي مع (σ / r_e) . وقام Younis (1997) بدراسة اخرى حول تأثيرات الرؤية على توزيع النورانية

السطحيه للمجرات الاهليليجية ، إشتملت على تحليل منحنيات السطوع السطحي لـ 39 مجرة اهليليجية اختيرت من بين 49 مجرة نشرت أرصادها من قبل Jedrzejewski (1987) ، وقد تمت مقارنة نتائج التحليل مع نموذج – $r^{1/4}$ المعالج بمؤثر الرؤية ، وأكد على أن توزيع النورانية في مراكز المجرات الاهليليجية يتبع نموذج – $r^{1/4}$.

أما في الدراسة الحالية فقد تم بناء نموذج لمجرة اهليليجية تتبع نموذج – $r^{1/4}$ ودراسة تأثيرات الرؤية على التعتيم المركزي ومواضع الانقلاب $r_{\pm}$ باستخدام نوعين من دوال الانتشار النقطي النوع الاول دالة كاوس والنوع الثاني دالة موفت ولمديات مختلفة من σ و β والتي تمثل مَعلمات هاتين الدالتين .

النموذج النظري لمجرة اهليليجية :

لتمثيل مجرة بشكل نظري تم استخدام نموذج – $r^{1/4}$ حسب المعادلة التالية : de Vaucouleurs (1948)

$$\frac{I(x,y)}{I_0} = \exp\left[-7.76\left(\frac{\{(b/a)x^2 + (a/b)y^2\}^{1/2}}{r_e}\right)^{1/4}\right] \quad \text{---- (1)}$$

حيث I هي السطوع السطحي بوحدات الشدة الضوئية ، x و y تمثل الاحداثيات الكارتيزية ونقطة الاصل تكون في مركز المجرة ، a و b هما نصف قطر المحور الرئيسي والثانوي على التوإلى ، و r_e يمثل نصف القطر القطبي المؤثر الذي يضم نصف الضوء الكلي المنبعث من المجرة . وقد تم إعتماد مجرة اهليليجية كروية منتظمة من نوع E0 (b/a = 1) ، وإن المسافة القطبية (r) تساوي :

$$r = (x^2 + y^2)^{1/2} \quad \text{--- (2)}$$

لذا فالمعادلة (1) اعلاه يمكن تمثيلها بالشكل التالي :

$$\mu(r) - \mu(0) = 8.3275\left(\frac{r}{r_e}\right)^{1/4} \quad \text{--- (3)}$$

μ السطوع السطحي بوحدات القدر الضوئي لمربع الثانية القوسية ($mag./\square''$) حيث أن $\mu = -2.5\log I$.

ولغرض تغطية جزء كبير من حجم المجرة ، فإن مدى توزيع النورانية للمجرة تم حسابه للمدى القطبي المختزل $-2 \le (r/r_e) \le 2$ بزيادة منتظمة مقدارها 0.001 ، لذلك فإن حجم المجرة المفترضة تتمثل بـ (2000 × 2000 pixel) ، الشكل (1) يوضح صورة المجرة المفترضه في بعدين ، أما الشكل (2) يوضح صورة المجرة المفترضة في ثلاثة أبعاد ، والبعد الثالث يعبر عن شدة السطوع السطحي .

النماذج النظرية لدالة الانتشار النقطي (PSF) :

في هذه الدراسة تم اعتماد نموذجين لدالة الانتشار النقطي هما دالة كاوس ودالة موفت وعليه فقد تم بناء نموذج توزيع السطوع السطحي لهاتين الدالتين في بعدين (x , y) وحسب العلاقات التالية : [Trujillo et al. 2001]

$$PSF_G(x,y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2}\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{(x^2+y^2)^{1/2}}{\sigma}\right)^2\right] \quad \text{--- (4)}$$

$$PSF_M(x,y) = \frac{\beta-1}{\pi\alpha^2}\left[1+\left(\frac{(x^2+y^2)^{1/2}}{\alpha}\right)^2\right]^{-\beta} \quad \text{--- (5)}$$

حيث σ هي التشتت المركزي لدالة كاوس و α ، β هي معلمات دالة موفت والعرض الكامل لمنتصف القمة لدالة موفت تتمثل بالعلاقة التالية : [Saglia et al. 1993]

$$FWHM = 2\alpha\sqrt{2^{1/\beta}-1} \quad \text{--- (6)}$$

ولضمان شمول تأثير الدالتين بشكل جيد ، تم بناء نموذج الدالتين للمدى القطبي $-20\sigma \le (\sigma/r) \le +20\sigma$ ، ولأجل تحديد نفس المدى القطبي للدالتين تم حساب العلاقة التالية التي تربط بين المعلمات α و σ لاحظ الملحق (A) .

$$\alpha = \frac{2.35482}{2}\frac{\sigma}{\sqrt{2^{1/\beta}-1}} \quad \text{--- (7)}$$

انظر الشـــكل (3) و (4) الذي يوضـــح الدالتين كـــاوس وموفـــت بثلاثـــة أبـــعاد .

أما الشـــكل (5) يمثل تغيّر الشـــدة السطحية لدالتي كاوس وموفـــت ولقـــيم مخـــــــتلفة لـــ β {1.5 = β ، 2.5= β ، 4.76 = β ، 10^{+} = β و 25^{+} = β} مع المسافة القطبية المختزلة بالنسبة للعرض الكامـــل لمنتـــصف القمـــة (r/FWHM) . من ملاحظة الشكل ، يتبين إن زيادة قيمة β تجعل منحني دالة موفت يقترب من منحني دالة كـــــــــاوس ، أي أن دالة موفت تحتوي دالة كاوس عندما β تقترب من الملانهاية لاحظ الملحـــق (B) ، كما يوضح الشكل الانتشار الواسع والمنبسط (ذي الاجنحة) لتوزيع الشـــدة لدالة موفت اذ كلما قلت قيمة β ، زاد إنحدار توزيع شدة السطوع السطحي لدالة موفت عن دالـــة كاوس ، ولهذا السبب يجب اختيار مدى قطبي واســـع بحيـــث يغطـــي معظـــم الشـــدة الضـــوئية للدالتين [Bendinelli et al. 1990] .

التفاف الرؤية (Seeing Convolution) :

إن تأثيرات الرؤية على صور الاجـــرام الســـماوية يمكـــن تمثيلهـــا بصيغة رياضية تعبر عن التفاف توزيع الشـــدة الـــضـــوئية الحقيقيـــة للجـــرم الســـماوي مع الدالة التي تمثل تأثيرات الرؤية والمعبر عنها بدالـــة الانتـــشار النقطي . اذا اعتبرنا أن I^{true} تمثل توزيع الشدة الضوئية الحقيقية للجرم ، و PSF تمثل تأثيرات الرؤية ، فان معادلة الالتفاف تتمثل بالعلاقة التالية :

$$I^{obs.} = I^{true} * PSF \qquad \text{--- (8)}$$

حيث أن $I^{obs.}$ تمثل الشـــــدة الضوئية المـــســـتلمة للجـــرم . لنمذجـــة توزيـــع الشـــــدة الضـــوئية المســـتلمة لمجرة اهليليجية $I^{obs.}(x,y)$ ، تم اســـــــــتخدام طريقة الالتفاف للنموذج النظـــــري للمجـــــرة المفترضـــة $I^{true}(x,y)$ مـــع دالـــة الانتشار النقطي PSF(x,y)

$^{+}$(إن قيم β = 10 و β = 25 هي لاجل توضيح اقتراب دالة موفت من دالة كاوس) .

المعتمدة حســـــب المعادلة (8) ، والتي يمكن تمثيلها رياضياً بالعلاقـــة التاليـــة : [Schweizer, 1979; Capaccioli, 1983]

$$I^{Conv}(x,y) = \int_{-\infty}^{+\infty}\int I^{true}(x,y)PSF(x-x',y-y')dx'dy' \quad \text{--- (9)}$$

حيث يمثل x, y, x', y', dx', dy' الإحداثيات الكارتيزية الظاهرية ومركز الاحداثيات هو مركز المجرة . لاجراء عملية الالتفاف المتمثلة بالعلاقة أعلاه ، تم كتابة برنامج على الحاسبة استخدم فيها الـ **MATLAB (V 6.5)** ، والشكل (6) يوضح صورة المجرة بعد الالتفاف .

النتائج والمناقشة :

الاشكال من (7) إلى (10) تبين منحنيات السطوع السطحي للمجرات الاهليليجية المعاملة بمؤثرات الرؤية ، ومن خلال هذه الاشكال يتبن إن الالتفاف يؤدي إلى تغير شكل منحني السطوع السطحي للنموذج - $r^{1/4}$ (الخط الصلد) إلى منحنيات يكون فيها توزيع السطوع السطحي للمناطق القريبة من المركز تقريبا ثابتاً ومقدار الخفوت النسبي في النورانية السطحية عن النموذج يتناسب مع قيمة (σ / r_e) التابع لدالة الانتشار النقطي . الجدول (1) يعرض قيم التعتيم المركزي لمنحنيات السطوع السطحي الناشئة عن التفاف دالتي الانتشار النقطي مع النموذج المعتمد ضمن المدى $0.001 \le (\sigma/r_e) \le 0.9$ ، والشكل (11) يبين علاقة التعتيم المركزي مع قيمة التشتت المركزي المختزلة (σ / r_e) لدالة الانتشار النقطي ، ويتضح أيضاً من هذا الرسم أن منحنيات التعتيم ذات علاقة أسيه ، وتم إيجاد المعادلات التي تمثل تلك العلاقة مع نسبة الخطأ باستخدام الـ **MATLAB (*cftool*)** :

$$\Delta\mu_G(0) = (7.30 \mp 0.41)(\sigma/r_e)^{(0.220 \mp 0.029)} \quad \text{--- (10)}$$

$$\Delta\mu_{M(\beta=4.76)}(0) = (7.48 \mp 0.38)(\sigma/r_e)^{(0.218 \mp 0.025)} \quad \text{--- (11)}$$

$$\Delta\mu_{M(\beta=2.5)}(0) = (7.70 \mp 0.37)(\sigma/r_e)^{(0.214 \mp 0.024)} \quad \text{--- (12)}$$

$$\Delta\mu_{M(\beta=1.5)}(0) = (8.13 \mp 0.36)(\sigma/r_e)^{(0.206 \mp 0.021)} \quad \text{--- (13)}$$

المعادلة (10) تتفق مع النتائج التي توصل اليها كل من Younis et al. (1988) و Capaccioli & de Vaucouleurs (1983) ، وكذلك يتضح أيضاً من الاشكال (7) إلى (10) أن هنالك زيادة في النورانية عن النموذج عند المسافة القطبية المختزلة $(r/r_e) > 1.0$ ، وهذا يدل على أن

الالتفاف يقلل من النورانية للاجزاء المركزية ويضيفه للمناطق ($r > r_e$) مما يجعل منحنيات النورانية للنماذج الملتفة ذات نورانية أعلى من النموذج - $r^{1/4}$ وان مقدار تلك الزيادة تتناسب مع قيمة (σ / r_e) ، كذلك يتضح من الاشكال أن مواضع الانقلاب $r_{\pm}$ (وهي المواضع القطبية المختزلة $(r/r_e)^{1/4}$ التي تتغير عندها المنحنيات المعاملة بمؤثرات الرؤية من نورانية أخفت من النموذج - $r^{1/4}$ إلى نورانية أعلى من النموذج) تعتمد على (σ / r_e) ، والجدول (2) يعرض قيم مواضع الانقلاب لمنحنيات السطوع السطحي الناشئة عن التفاف دالتي الانتشار النقطي مع النموذج المعتمد . والشكل (12) يبين علاقة مواضع الانقلاب $r_{\pm}$ مع (σ / r_e) لكاوس وموفت ، والمعادلات التالية تم حسابها مع نسبة الخطأ باستخدام الـ **MATLAB** (*cftool*) :

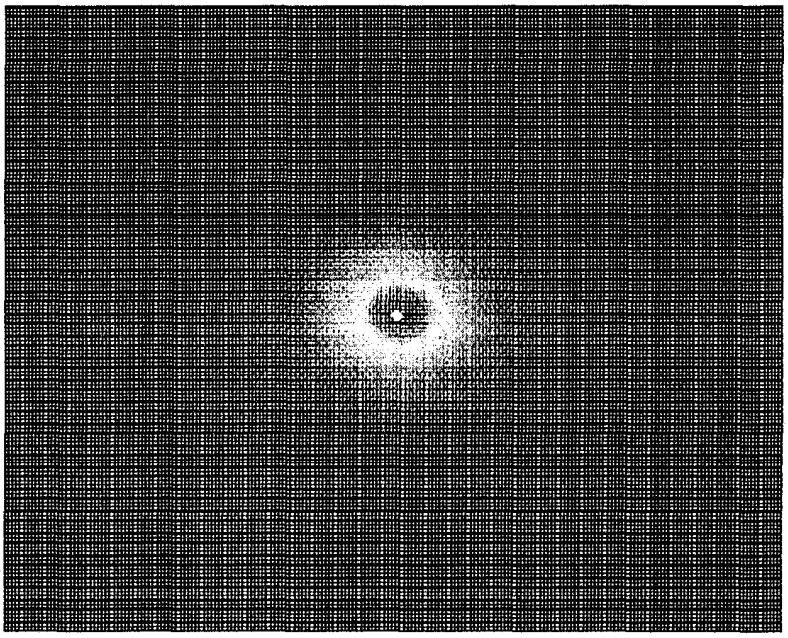
$$r_{\pm G} = (0.90 \mp 0.074)(\sigma/r_e)^{(0.201 \mp 0.040)} \quad \text{--- (14)}$$

$$r_{\pm M(\beta=4.76)} = (0.92 \mp 0.082)(\sigma/r_e)^{(0.200 \mp 0.042)} \quad \text{--- (15)}$$

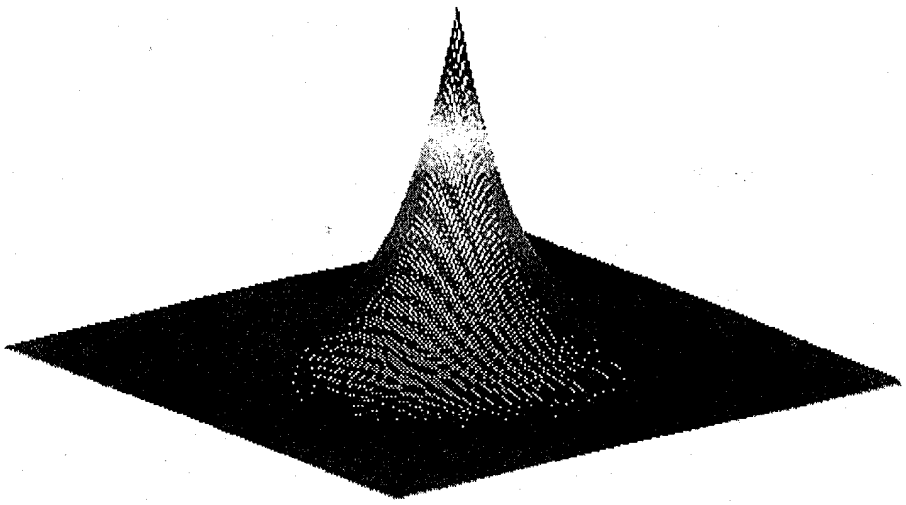
$$r_{\pm M(\beta=2.5)} = (0.97 \mp 0.082)(\sigma/r_e)^{(0.183 \mp 0.039)} \quad \text{--- (16)}$$

$$r_{\pm M(\beta=1.5)} = (1.06 \mp 0.098)(\sigma/r_e)^{(0.170 \mp 0.041)} \quad \text{--- (17)}$$

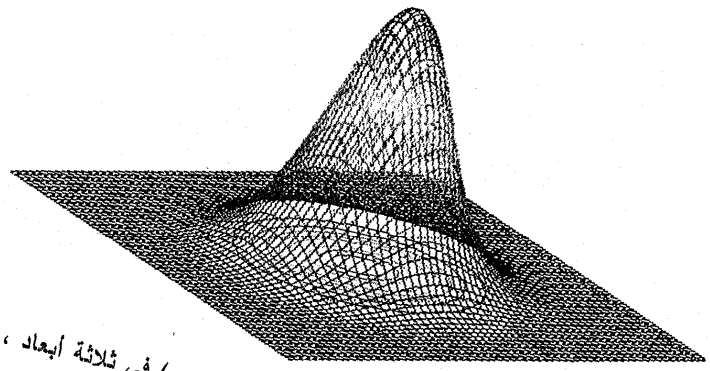
المعادلة (14) تتفق أيضا مع نتائج Younis et al. (1988) و Capaccilio & de Vaucouleurs (1983) .



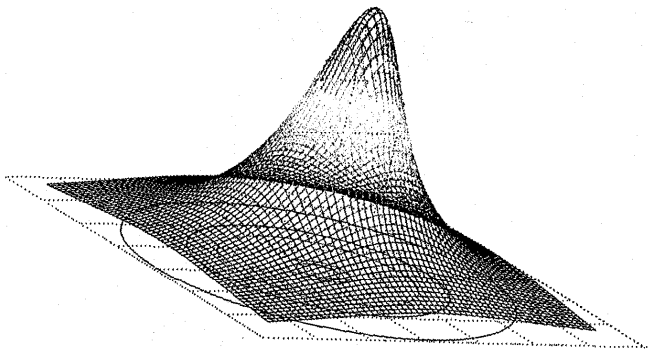
الشكل (1) صورة المجرة الاهليليجية المفترضه حسب نموذج - $r^{1/4}$ في بعدين والالوان تمثل تغير السطوع السطحي بوحدات الشدة



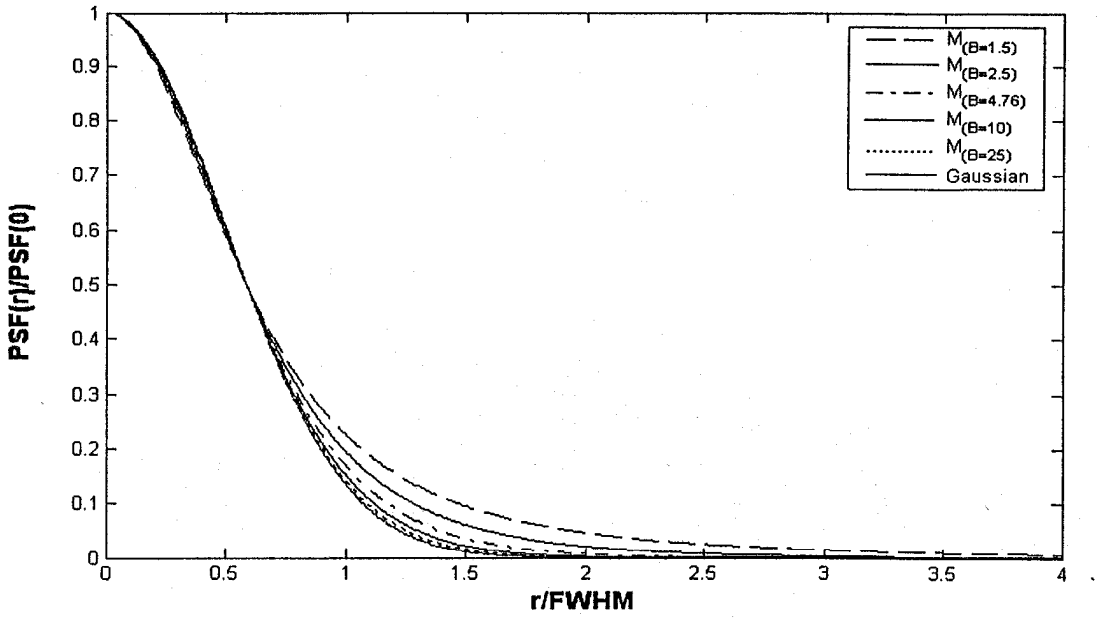
الشكل (2) صـــورة المجرة الاهليليجية المفترضه حســب نموذج - $r^{1/4}$ في ثلاثة أبعاد



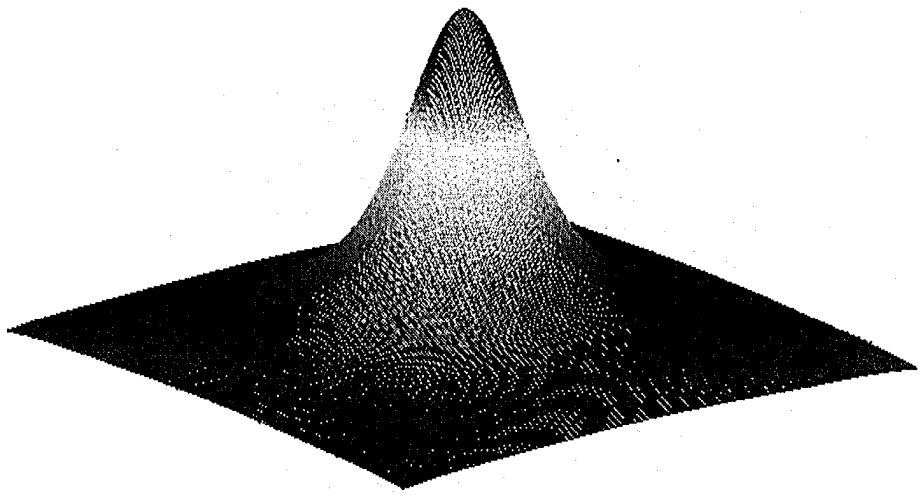
الشكل (3) صورة دالة الانتشار النقطي (دالة كاوس) في ثلاثة أبعاد ، البعد الثالث يمثل تغير شدة السطوع السطحي



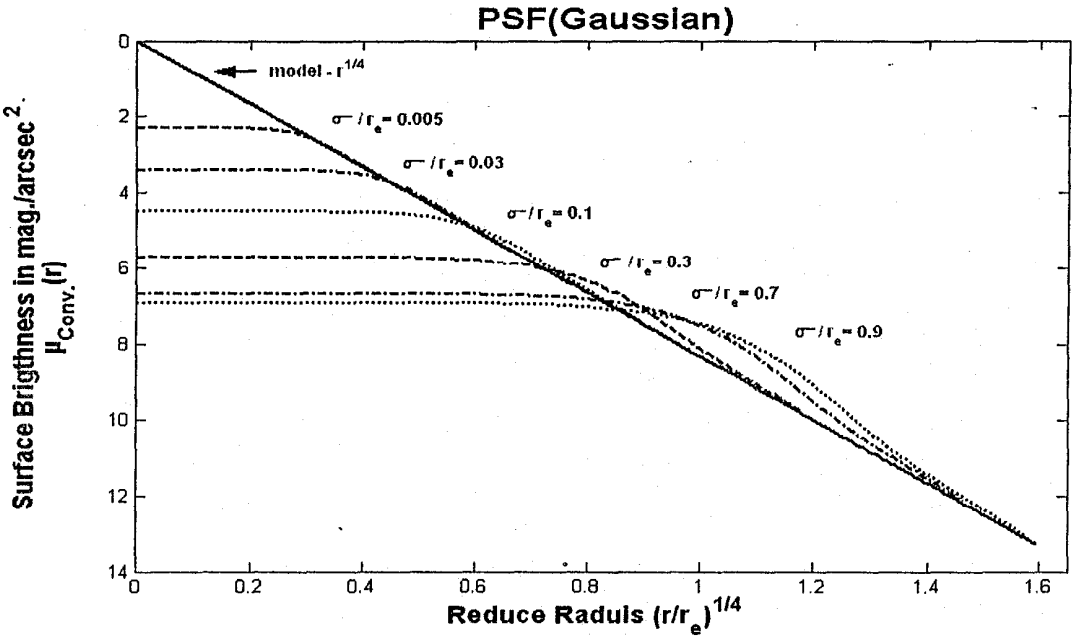
الشكل (4) صورة دالة الانتشار النقطي (دالة موفت) في ثلاثة أبعاد ، البعد الثالث يمثل تغير شدة السطوع السطحي



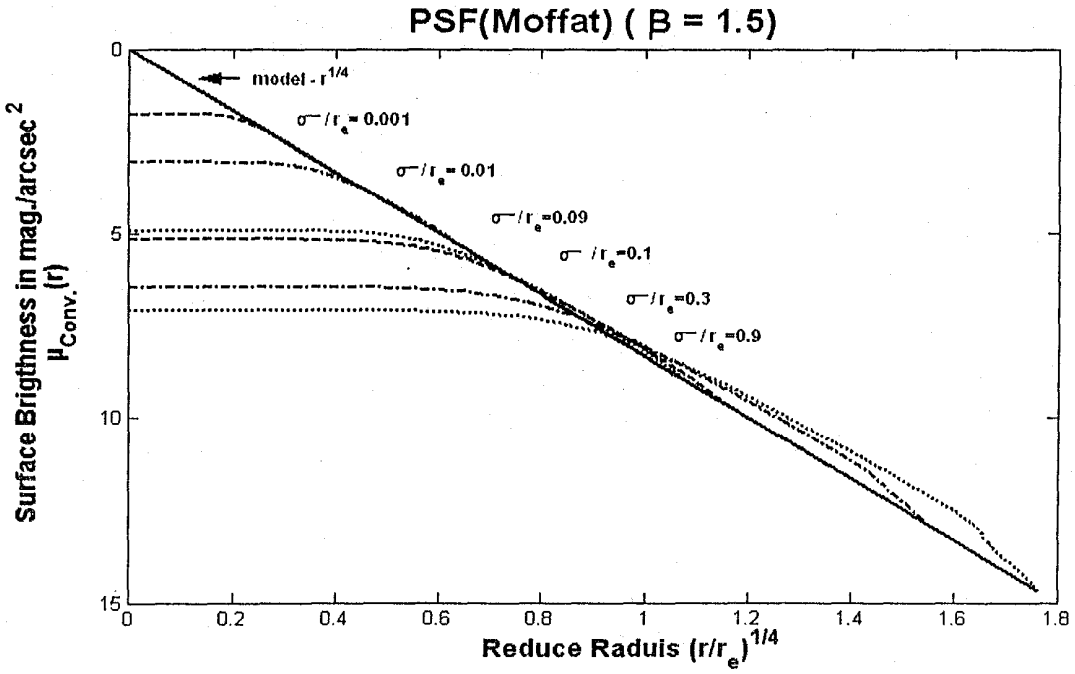
شكل (5) منحني الشـــدة السطحية لدالة الانتشـــــار النقطي (PSF) لكاوس وموفت ولقيم مختلفة لـــ β مع المسافة القطبية بوحدات الـــ FWHM



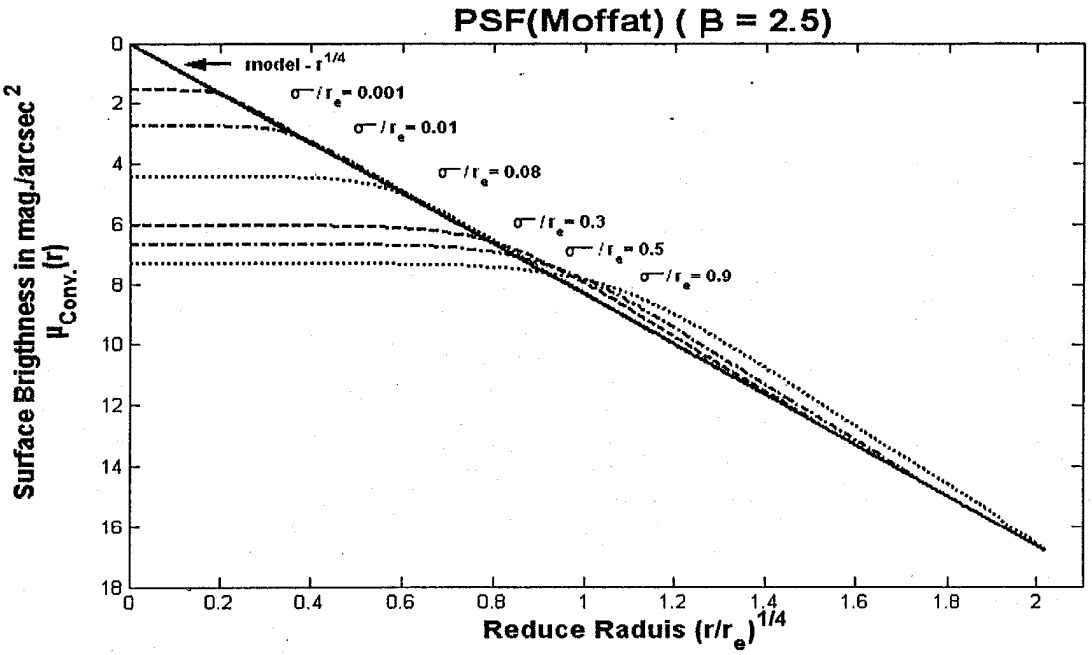
شكل (6) صـــــــورة المجرة الاهليليجية المفترضه حســـــب نموذج $r^{1/4}$ - بعد إجراء الالتفاف



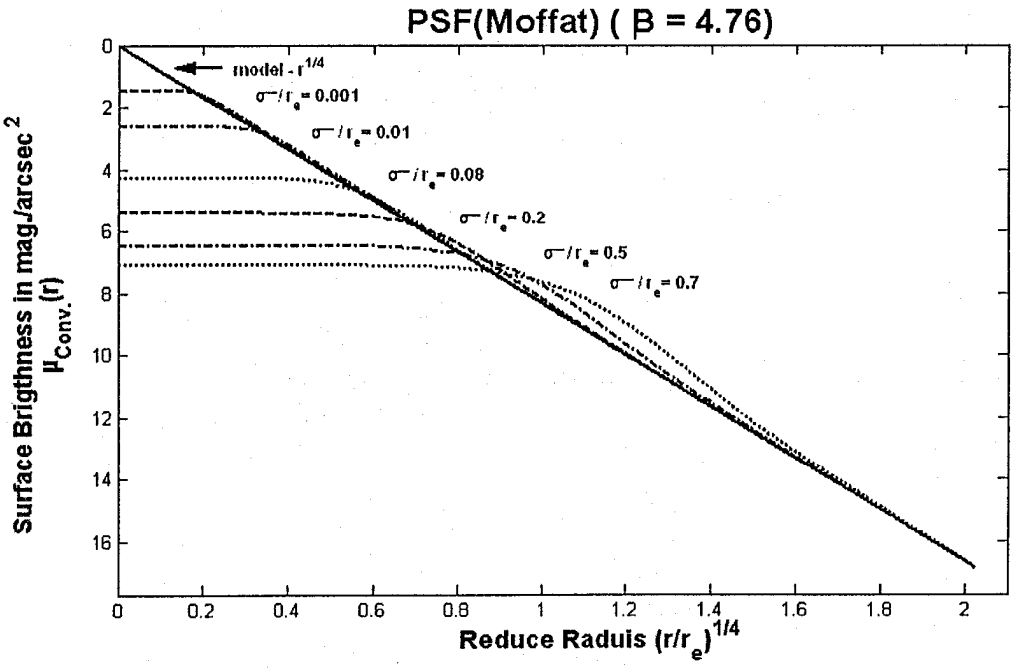
الشكل (7) السطوع السطحي للنموذج - $r^{1/4}$ (الخط الصلد) والمنحنيات الناشئة عن التفاف النموذج مع دالة الانتشار النقطي لكاوس



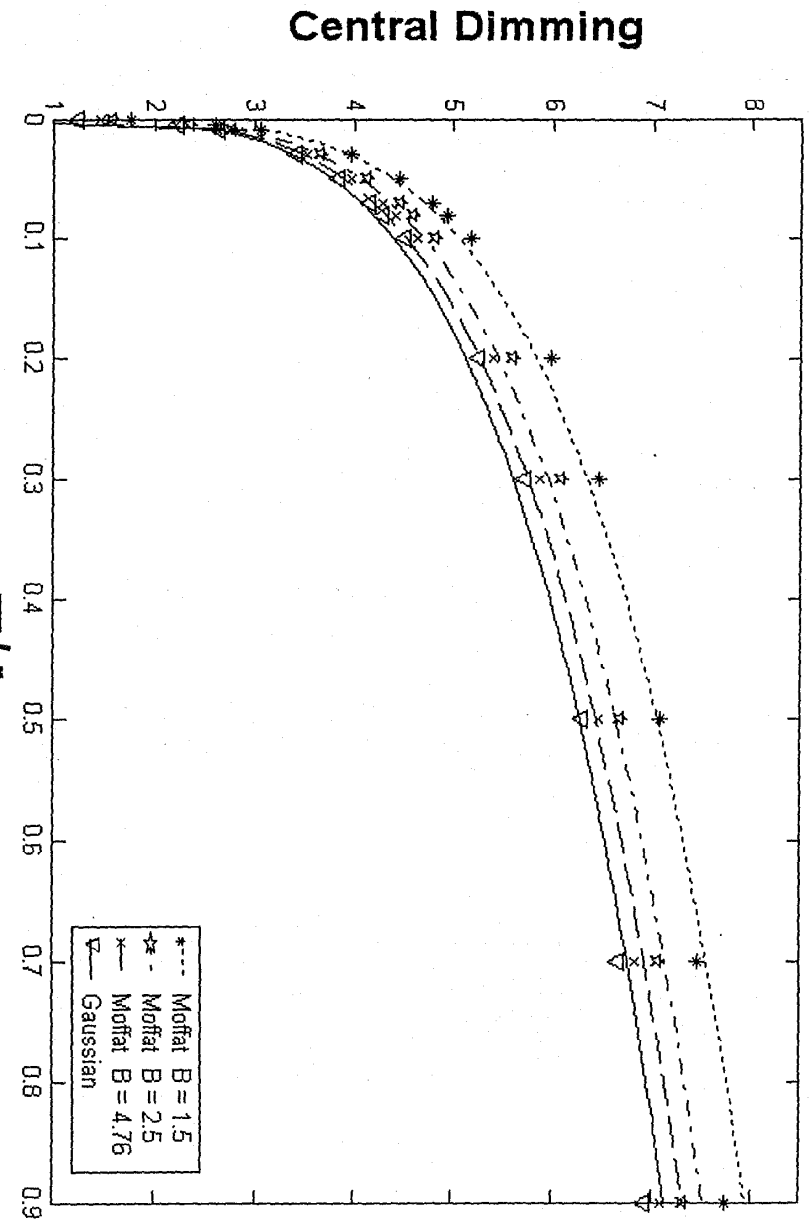
الشكل (8) السطوع السطحي للنموذج - $r^{1/4}$ (الخط الصلد) والمنحنيات الناشئة عن التفاف النموذج مع دالة الانتشار النقطي لموفت ($\beta = 4.76$)



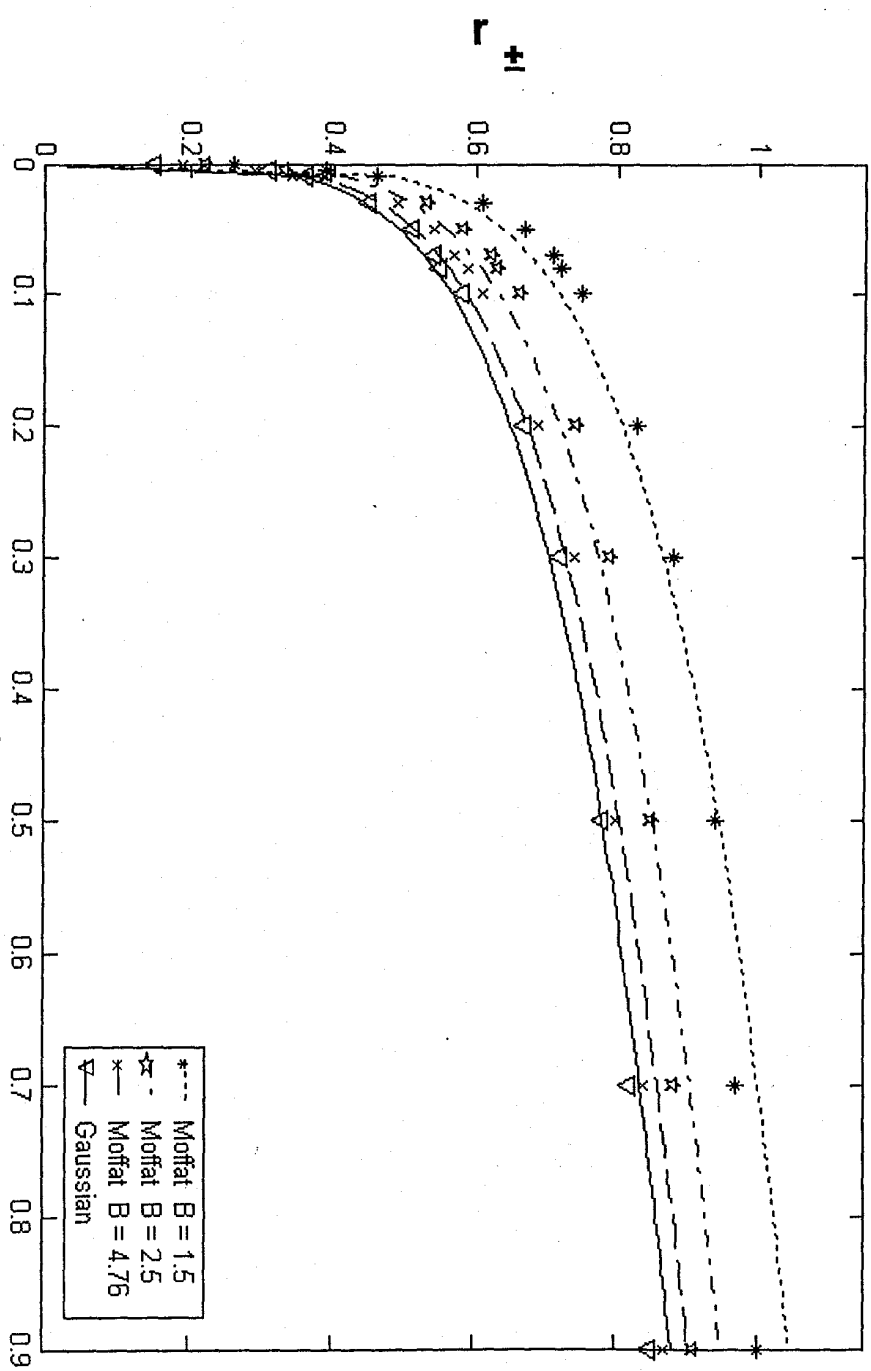
الشكل (9) السطوع السطحي للنموذج - $r^{1/4}$ (الخط الصلد) والمنحنيات الناشئة عن التفاف النموذج مع دالة الانتشار النقطي لموفت ($\beta = 2.5$)



الشكل (10) السطوع السطحي للنموذج - $r^{1/4}$ (الخط الصلد) والمنحنيات الناشئة عن التفاف النموذج مع دالة الانتشار النقطي لموفت ($\beta = 1.5$)



الشكل (11) علاقة التعتيم المركزي مع قيمة (σ/r_e) المختزلة لدالة الانتشار النقطي



الشكل (12) مواضع الانقلاب $r_{\pm}$ مع قيمة (σ/r_e) المختزلة لدالة الانتشار النقطي

جدول (1) : التعتيم المركزي $\Delta\mu(0)$

(σ/r_0)	التعتيم المركزي $\Delta\mu(0)$			
	كاوس	موفت (β=4.76)	موفت (β=2.5)	موفت (β=1.5)
0.001	1.23	1.45	1.56	1.76
0.005	2.22	2.20	2.33	2. 59
0.01	2.62	2.61	2.76	3.05
0.03	3.41	3.52	3.66	3.97
0.05	3.84	3.96	4.12	4.45
0.07	4.15	4.28	4.45	4.79
0.08	4.28	4.41	4.58	4.93
0.1	4.51	4.64	4.81	5.17
0.2	5.25	5.40	5.59	5.97
0.3	5.72	5.87	6.07	6.46
0.5	6.30	6.47	6.67	7.08
0.7	6.67	6.84	7.05	7.47
0.9	6.93	7.10	7.31	7.74

جدول (2) : مواضع الانقلاب $r_{\pm}$

(σ/r_0)	مواضع الانقلاب $r_{\pm}$			
	كاوس	موفت (β=4.76)	موفت (β=2.5)	موفت (β=1.5)
0.001	0.15	0.19	0.22	0.26
0.005	0.31	0.29	0.33	0.39
0.01	0.36	0.34	0.39	0.46
0.03	0.45	0.49	0.53	0.61
0.05	0.51	0.54	0.58	0.67
0.07	0.54	0.57	0.62	0.71
0.08	0.55	0.59	0.63	0.72
0.1	0.58	0.61	0.66	0.75
0.2	0.67	0.69	0.74	0.83
0.3	0.72	0.74	0.79	0.88
0.5	0.78	0.80	0.85	0.94
0.7	0.82	0.84	0.88	0.97
0.9	0.85	0.87	0.91	1.00

الملحق (A) :

دالة كاوس تعطى بالعلاقة :

$$PSF_G(r) = \frac{1}{2\pi\sigma^2}\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{r}{\sigma}\right)^2\right] \qquad \text{--- (A.1)}$$

قيمة الدالة عند المركز (r = 0) :

$$PSF_G(0) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \qquad \text{--- (A.2)}$$

من خلال قسمة المعادلتين اعلاه نحصل على :

$$\frac{PSF_G(r)}{PSF_G(0)} = \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{r}{\sigma}\right)^2\right] \qquad \text{--- (A.3)}$$

قيمة الدالة عند العرض الكامل لمنتصف القمة ($r = FWHM/2$) ، إلى قيمة الدالة عند المركز تساوي 0.5 أي إن :

$$0.5 = \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{r}{\sigma}\right)^2\right] \qquad \text{--- (A.4)}$$

ومن المعادلة أعلاه نجد أن $r = 1.17741\ \sigma$ وعليه فان :

$$FWHM = 2.35482\ \sigma \qquad \text{--- (A.5)}$$

الملحق (B) :

نستطيع الحصول على دالة كاوس من دالة موفت عندما تقترب قيمة β الى المالانهاية (β → ∞) ، باستخدام المعادلة (6) يمكن إعادة كتابة دالة موفت معادلة (5) بدلالة FWHM و β ، وكما يلي :

$$PSF_M(r) = 4(2^{1/\beta}-1)\frac{\beta-1}{\pi FWHM^2}\left[1+4(2^{1/\beta}-1)\left(\frac{r}{FWHM}\right)^2\right]^{-\beta} \quad \text{--- (B.1)}$$

عند β→∞ ، نستطيع التعويض عن $2^{1/\beta}-1$ بـــــ $(\ln 2)/\beta$ [Trujillo et al. 2001] نحصل على :

$$\lim_{\beta\to\infty} PSF(r) = \lim_{\beta\to\infty}\frac{\beta-1}{\beta}\frac{4\ln 2}{\pi FWHM^2}\left[1+\frac{4\ln 2}{\beta}\left(\frac{r}{FWHM}\right)^2\right]^{-\beta} \quad \text{--- (B.2)}$$

باســـــتخدام المتطابقــة الرياضــية $\lim_{j\to\infty}(1+k/j)^j = \exp(k)$ [Trujillo et al. 2001] سوف نحصل على :

$$\lim_{\beta\to\infty} PSF(r) = \frac{4\ln 2}{\pi FWHM^2}\exp\left[-\frac{4(\ln 2)r^2}{FWHM^2}\right] \quad \text{--- (B.3)}$$

وباستخدام المعادلة (A.5) فان مربع العرض الكامل لمنتصف القمة لدالة كاوس يمكن كتابتها بالشكل التالي $FWHM^2 = 8\sigma^2\ln 2$ ، وبالتعويض بالمعادلة (B.3) نحصل على دالة كاوس :

$$\lim_{\beta\to\infty} PSF_G(r) = \frac{1}{2\pi\sigma^2}\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{r}{\sigma}\right)^2\right] \quad \text{--- (B.4)}$$

References :

Bendinelli, O., Lorenzutta, S., Parmeggiani, G., Djorgovski, S., (1990) " *Seeing deconvolution of Globular Clusters in M31* ". Astro. J., 99, 774.

Capaccioli, M., (1983) " *Luminosity distribution in galaxies. II - A study of accidental and systematic errors witlh application to NGC 3379* ". Astrophys. J. Suppl., 52, 465.

Capaccioli, M., de Vaucouleurs, G., (1983) " *Luminsoity Distribution In Galaxies. II. A Study Of Accidental And Syatematic Errors With Application To NGC 3379* ". Astrophys. J. Suppl., 52, 465-486.

de Vaucouleurs, G., (1948) " *Recherches sur les Nebuleuses Extragalactiques* ". Ann. Astrophys., 11, 247.

Djorgovski, S., (1983) " *Modelling of seeing effects in extragalactic astronomy and cosmology* ". Astron. Astrophys. , 4 , 271.

Jedrzejewski, R. I., (1987) " *CCD Surface Photometry Of Elliptical Galaxies - I. Observations, Reduction And Results* ". Mon. Not. Roy. Astro. Soc., 226, 747-768.

Saglia, R., Bertschinger, E., Baggley, G., Burstein, D., Colles, M., Davies, R., Mcmahan, R., Wegner, G., (1993) " *The Effects Of Seeing On The Photometric Properties Of Elliptical Galaxies* ". Mon. Not. Roy. Astro. Soc., 264, 961-974.

Schweizer, F., (1979) " *Effects Of Seeing On The Light Distribution In The Cores Of Elliptical Galaxies* ". Astrophys. J., 233, 23.

Schweizer, F., (1981) " *Optical Properties Of The Central Region Of NGC 1316 : A Small Bright Core In A Giant D Galaxy* ". Astrophys. J., 246, 722.

Trujillo, I., Aguerri, J. A. L., Cepa, J., Gutierrez, C. M., (2001) " *The Effects of Seeing On Sersic Profiles - II. The Moffat PSF* ". Mon. Not. Roy. Astro. Soc., 328, 977-985.

Younis, S. M., Mutter, A. A., Khidhir, A. M., (1988) " *Seeing Effects In The Core Of Elliptical Galaxies* ". Space. Astro. Research Center, P.77.

Younis, S. M., (1997) " *Seeing Effects On Modeling The Light Distribution In The Cores Of Elliptical Galaxies* ". J. Educ. Sci., 26, 136.