

## تعالق أمر إصدار جسيمات ألفا وسرعة الضوء

الدكتور مفيد عباس\*

(قبل للنشر في 2004/5/8)

### □ الملخص □

تم في هذا لبحث الظاهراتي الحصول على علاقة تربط طاقة جسيمة- $\alpha$  بعمر النصف للتفكك الإشعاعي- $\alpha$  لجميع النظائر التي تصدر جسيمات- $\alpha$ ، وتؤكد المعطيات التجريبية مدى هذا التعالق الوثيق. كما تم أيضا إيجاد علاقة تربط معدل التفكك الإشعاعي- $\alpha$  بسرعة الضوء، وبالاتماد على هذه العلاقة الأخيرة وعلى فرضية تزايد سرعة الضوء مع الرجوع في الزمن تم تفسير بعض الظواهر الغامضة المكتشفة حديثا والمتعلقة بتفكك- $\alpha$  الإشعاعي، حيث تم التحقق من أن النشاط الإشعاعي يتزايد مع الرجوع بالزمن، الأمر الذي يفسر الزيادة الكبيرة في جسيمات- $\alpha$  في بعض المواقع على الأرض والتي لا يمكن تفسيرها باستخدام قوانين الإصدار الحالية.

---

\*أستاذ مساعد في قسم الفيزياء بكلية العلوم - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

## Correlation of $\alpha$ -Particles Emission with the Speed of Light

Dr. Mufid Abbas\*

(Accepted 8/5/2004)

### □ ABSTRACT □

In this phenomenological research, a relation connecting  $\alpha$ -particle energy and  $\alpha$ -decay half-life for all isotopes emitting  $\alpha$ -particles have been achieved, and the experimental data affirmed this tight correlation. Also a relation connecting  $\alpha$ -decay rate with the speed of light has been established. Depending on this last relation and the hypothesis of increasing light speed as we go back in time, some mysterious phenomena discovered recently, concerning  $\alpha$ -decay radioactivity, have also been interpreted. Thus, the increase of radioactivity as we go back in time was proved; which interpreted the enormous amount of  $\alpha$ -particles in some positions on the earth that cannot be interpreted using known laws of radioactivity.

---

\*Associate Professor - Physics Department-Faculty Of Science-Tishreen University- Lattakia-Syria.

## مقدمة:

تقسم الأشعة حسب طبيعتها إلى نوعين، مادية (جسيمية) ولا مادية (موجية). وتقسم بحسب مصدرها إلى ثلاثة أنواع، ذرية مصدرها الانتقالات الالكترونية وجميعها ذات طبيعة موجية، والنوع الثاني هو الأشعة الكونية ومصدرها الفضاء الخارجي وتتألف من أشعة ذات طبيعة موجية وأخرى مادية، وهناك قسم كبير من الأشعة الكونية لازال مجهول الهوية<sup>[1]</sup>.

وأما النوع الثالث فهو الأشعة النووية ومصدرها النوى الطبيعية والصناعية، وتتألف هي أيضا من أشعة جسيمية من ضمنها جسيمات- $\alpha$  (ألفا) وجسيمات- $\beta$  (بيتا)، ومن أشعة موجية هي أشعة- $\gamma$  (غاما). ويمكن الإشارة هنا إلى التعالق الوثيق بين الحالتين الموجية والجسيمية وارتباط كل منهما بسرعة الضوء، حيث ترتبط كلا الحالتين مع بعضهما البعض بالمتنوية الموجية الجسيمية المشهورة في ميكانيك الكم، وبالتالي فإن النواة جسيم تجعله أبعاده يحمل الخاصية المضاعفة وبالتالي فإن متحولات النواة ترتبط بسرعة الضوء بعلاقة تخضع لقانون أينشتاين (التحول بين الكتلة والطاقة المرتبط بمرعب سرعة الضوء). من المعلوم حاليا أن هناك أكثر من مائتين وستين نواة ثابتة لا تخضع للتفكك الإشعاعي، وبالمقابل هناك ما يقارب ثلاثة آلاف نواة غير مستقرة عدد قليل جدا منها طبيعي والباقي صناعي. ويتم الحصول على النظائر الصناعية بوساطة المسرعات والمفاعلات النووية، التي مع تطور تقاناتها وازدياد طاقاتها يزداد عدد النوى الصناعية التي تكتشف باستمرار وتم في السنوات الأخيرة الحصول على عناصر فانقة الثقيل أعدادها الذرية 114 و116 و118<sup>[2,3]</sup>. إذا اعتبرنا التفككات النووية عبارة عن عملية انتقال من سوية مهيجة إلى السوية الأرضية أو إلى سوية أقل، فإن جميع النوى الصناعية هي مشعة، وبمعدلات تفكك أعلى وسطيا من تلك التي للنوى الطبيعية المشعة، والتي يبلغ عددها أربعون فقط<sup>[4]</sup>. لا تبدي النوى أية علامات مميزة قبل التفكك، ويتبع أحيانا كل من تفككي  $\alpha$  و  $\beta$  إصدار  $\gamma$ ، إن الزمن الفاصل بين التفكك والإصدار هو من مرتبة (10<sup>-18</sup>) ثانية<sup>[5]</sup>.

## اكتشافات حديثة في مجال النشاط الإشعاعي:

أجريت في السنوات الأخيرة العديد من التجارب والأبحاث في مجال النشاط الإشعاعي أظهرت أن الفرضيات الأساسية التي تعتمد عليها عمليات التأريخ بوساطة النظائر المشعة، كاعتبار أن ثوابت التفكك الإشعاعي وأعمار النصف للتفككات الإشعاعية ثابتة عبر الزمن، أنها غير صحيحة وتؤدي أحيانا إلى نتائج ذات أخطاء هائلة، ووضعت علامات استفهام كبيرة حول تلك الفرضيات وتأثيرات ذلك على عمليات التأريخ بوساطة النظائر المشعة. من هذه الاكتشافات والتي لا يزال الباحثون يسعون لإيجاد فرضيات ونظريات تستطيع تفسير الظواهر المتعلقة بها على سبيل المثال الظاهرتين التاليتين:

1- اكتُشف في بحث نظامي هو الأول من نوعه في الصخور الغرانيتية في عدة مواقع جغرافية في الولايات المتحدة الأميركية وأستراليا وجود الكثير جدا من الهالات الإشعاعية العائمة تامة الشكل لكل من اليورانيوم والثوريوم، والتي تُظهر بوضوح أنه يجب أن يكون قد بدأ تفكك إشعاعي لمائة مليون سنة على الأقل وفق معدلات التفكك الحالية في هذه الصخور الغرانيتية منذ تشكلها، وخلافا لذلك فإن الدراسات الجيولوجية تشير

إلى أن هذه الصخور الغرانيتية قد تشكلت حديثاً وعمرها أقل بكثير من مائة مليون سنة، وعليه فإن ذلك التفكك الإشعاعي قد حدث خلال زمن أقل بكثير من مائة مليون سنة. وبالتالي يجب أن تكون معدلات التفكك الإشعاعي متزايدة مع الرجوع في الزمن [6].

2- تشير تجارب حديثة أجريت في مراكز أبحاث لوس ألاموس بالولايات المتحدة الأمريكية، على بلورات دقيقة نشيطة إشعاعياً موجودة في صخور شبه غرانيتية إلى أن كميات جسيمات ألفا المتبقية في هذه البلورات أعلى بكثير من التي تنتبأ بها قوانين التفكك الإشعاعي الحالية الخاصة بتفكك  $\alpha$  [7].

من الممكن تفسير الظاهرتين السابقتين وغيرها من الظواهر المماثلة بوساطة فرضية تزايد النشاط الإشعاعي بالرجوع في الزمن، ويعني ذلك أن النشاط الإشعاعي كان أعلى مما هو عليه الآن، إلى أن وصل إلى سويته الحالية مع مرور الزمن. ويتضمن هذا البحث محاولة إثبات ذلك عن طريق ربطه بسرعة الضوء المتزايدة بالرجوع في الزمن.

## تفكك ألفا:

يقتصر إصدار جسيمات  $\alpha$  على النظائر الثقيلة وما بعدها، حيث أن أخف النظائر المصدرة لجسيمات  $\alpha$  هو النظير  $^{146}\text{Sm}$ ، ويمتد مجال النظائر المصدرة لجسيمات  $\alpha$  شاملاً معظم النوى الصناعية والطبيعية الأثقل من هذا النظير، ويعزى السبب في كون النظائر الثقيلة فقط هي القادرة على إصدار جسيمات  $\alpha$  إلى ثقل جسيمة  $\alpha$ ، والتي تتألف من بروتونين ونيوترونين. تتساوى طاقات جسيمات  $\alpha$  التي تصدرها نوى النظير الواحد [3,4]، وتتشكل جسيمات  $\alpha$  في الطبقات السطحية من النواة [3,8]، وبدل هذا على أن كثافتها المادية أقل من الكثافة المادية الوسطى للنوى المصدرة لها.

يخضع تفكك  $\alpha$  كغيره من العمليات الفيزيائية لقوانين الإنحفاظ [1,5]، يعطى تفاعل إصدار  $\alpha$  كما يلي :



حيث \* تمثل (P) النواة الأصل وتمثل (D) النواة البنت، أما A و Z فتمثلان على الترتيب العدد الكتلي والعدد الذري للنواة الأصل.

من قانون انحفاظ الطاقة تعطى الطاقة الكلية  $Q_\alpha$  الناتجة عن تفكك  $\alpha$  بالعلاقة التالية [3]:

$$Q_\alpha = \left[ (M_D + M_\alpha) - M_P \right] C^2 \quad (2)$$

حيث تمثل  $M_\alpha$  و  $M_D$  و  $M_P$  على الترتيب كتل كل من جسيمة  $\alpha$  والنواة البنت والنواة الأم، وتمثل C سرعة الضوء، إذا رُمز لما بين القوسين المتوسطين في العلاقة السابقة بالرمز  $\mu$  فتصبح كما يلي:

$$(3) \quad Q_\alpha = \mu C^2$$

\* يرد الرمز A و P في الفقرتين القادمتين بدالتين مختلفتين عما في هذه الفقرة، فافتضى التنويه .

تتوزع الطاقة الكلية  $Q_\alpha$  إلى قسمين، قسم تحصل عليه جسيمة- $\alpha$  كطاقة حركية ونرمز له بالرمز  $E_\alpha$ ، وقسم تحصل عليه النواة البننت كطاقة ارتداد ونرمز له بالرمز  $E_D$ ، وذلك بافتراض أن النواة البننت تكون غير مهيجة (أي في سويتها الأساسية)، ونكتب بالتالي:

$$(4) \quad E_\alpha + E_D = Q_\alpha$$

ولا تتم عملية تقسيم الطاقة بين جسيمة- $\alpha$  والنواة الوليدة بشكل عشوائي وإنما تخضع لقوانين الإنحفاظ، فحسب قانون انحفاظ الدفع الخطي لدينا العلاقة التالية:

$$(5) \quad M_D V_D = M_\alpha V_\alpha$$

حيث  $V_\alpha$  و  $V_D$  هما على الترتيب سرعتي كل من النواة البننت وجسيمة- $\alpha$ .

بتربيع طرفي العلاقة (5) وقسمة كل منهما على العدد 2 ينتج ما يلي:

$$\frac{1}{2}(M_D)^2(V_D)^2 = \frac{1}{2}(M_\alpha)^2(V_\alpha)^2$$

و من هذه العلاقة نجد أن:

$$M_D E_D = M_\alpha E_\alpha$$

أو بالشكل التالي:

$$(6) \quad E_D = \frac{M_\alpha}{M_D} E_\alpha$$

و بحل المعادلتين (4) و(6) حلا مشتركا نحصل على ما يلي:

$$(7) \quad E_\alpha = Q_\alpha \left( 1 + \frac{M_\alpha}{M_D} \right)^{-1}$$

وعلى اعتبار أن  $M_\alpha = 4.0026033 \text{ amu}$ ، وكتلة أخف نواة تصدر جسيمة- $\alpha$  تساوي  $\text{amu}$  145.913، فإن النسبة  $\frac{M_\alpha}{M_D}$  صغيرة جدا وبالتالي وكما يتضح من العلاقة (6) فإن  $E_\alpha \cong Q_\alpha$  أي أن معظم طاقة التفكك  $Q_\alpha$  تحصل عليها جسيمة- $\alpha$  كطاقة حركية، بينما تحصل النواة البننت على جزء صغير جدا من هذه الطاقة، وبالرغم من القيمة المهملة لـ  $E_D$  فإنها ذات تأثير على النواة البننت لأن هذه القيمة دوما أكبر بكثير من العرض الطبيعي للخطوط الطيفية لإصدارات  $\gamma$ -<sup>[3]</sup>.

## طاقة جسيمة- $\alpha$ وعمر النصف:

اكتشف غايغر ونوتال (Geiger & Nuttal) عام 1911 علاقة تربط طاقة جسيمة- $\alpha$  ( $E_\alpha$ ) بعمر النصف الإشعاعي ( $T_{1/2}$ ) للنوى التي تصدرها، معتمداً على القيم الناتجة عن القياسات التجريبية التي قاما بها، والتي اقتصر على النظائر الطبيعية المصدرة لجسيمات- $\alpha$ ، حيث لم تكن المسرعات والمفاعلات قد صُممت بعد، وبالتالي لم تكن تتوفر في ذلك الوقت أية نوى صناعية، وكانت تلك العلاقة على الشكل التالي.<sup>[5]</sup>

$$(8) \quad \text{Log}T_{1/2} = a(E_{\alpha})^{-1/2} + b$$

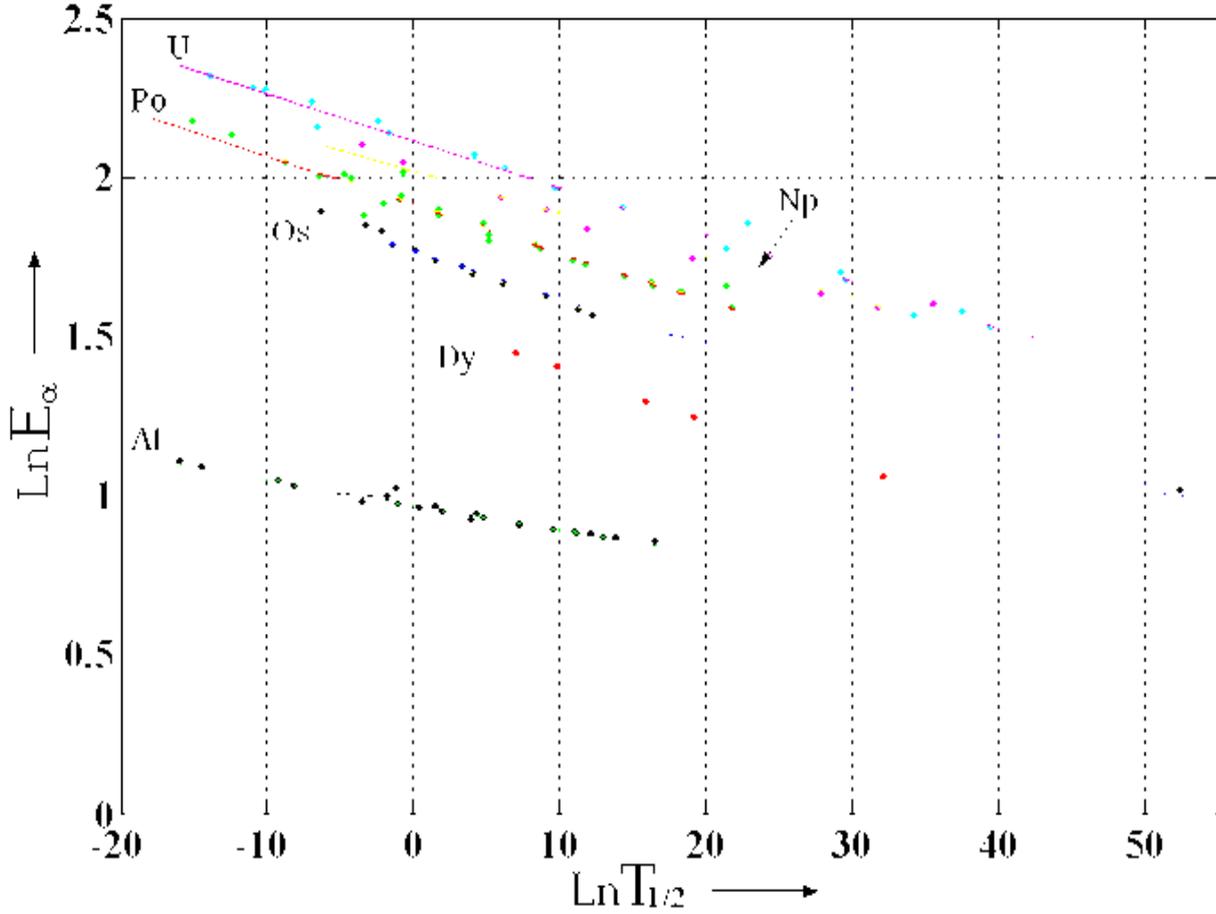
حيث a و b هما مقداران ثابتان، وهذه العلاقة تُستخدم بشكل أساسي من أجل النوى ذات عددي الكتلة والشحنة الزوجيين [3,9].

تدل العلاقة (7) على اختلاف طاقات جسيمات- $\alpha$  باختلاف كتل النظائر المُصدرة لها، وهذا ما تم التحقق منه تجريبياً [9].

ولإيجاد العلاقة الأكثر ملاءمة بين  $E_{\alpha}$  و  $T_{1/2}$  من أجل جميع النظائر الطبيعية والصناعية المُصدرة لجسيمات- $\alpha$ ، فقد تم في إطار هذا البحث تمثيل أحدهما بيانياً بدلالة الآخر وبالعلاقات ذات أشكال مختلفة، وذلك من أجل نظائر كل عنصر على حدة، حيث استخدمنا المعطيات التجريبية الواردة في جدول الكتل والنظائر الموجود في المرجع رقم 3، وتبدأ هذه العناصر بالعنصر  $^{62}\text{Sm}$  وتنتهي بالعنصر  $^{106}\text{Sg}$  وعددها خمسة وأربعون عنصراً، ويبلغ العدد الكلي للنظائر المدروسة خمسمائة وخمسون نظيراً.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن العنصرين  $^{108}\text{Hs}$  و  $^{107}\text{Ns}$  لم يُدرسا لعدم توفر المعطيات العددية اللازمة سوى لنظيرين اثنين مُصدرين لجسيمات- $\alpha$  لكل منهما، ونظيران فقط لا يكفيان لتحديد الخط البياني بدقة كافية. إن التمثيل البياني الأمثل للوصول إلى علاقة تعطي أفضل مواءمة للمعطيات التجريبية مع الخط البياني، هو التمثيل البياني للوغاريتم طاقة جسيمة- $\alpha$  بتابعية لوغاريتم عمر النصف للنوى المُصدرة لها (  $\text{Ln}T_{1/2}$  )، والذي أعطى مستقيمات كخطوط بيانية من أجل جميع العناصر، ويتقريب جيد من أجل معظم النظائر (وممتاز أحياناً).

ويبين الشكل (1) أمثلة على هذه الخطوط البيانية لسته عناصر تم اختيارها بحيث لا تختلط نقاط أحد الخطوط قدر الإمكان مع نقاط الخطوط المجاورة له، إذ أن عدداً كبيراً من نقاط الخطوط البيانية متقاربة فيما بينها، وخمسة من هذه العناصر الستة هي من ذوات العدد الكبير للنظائر المُصدرة لجسيمات- $\alpha$ ، على سبيل المثال عنصر البولونيوم ( $^{84}\text{Po}$ ) له تسعة وعشرون نظيراً جميعها تصدر جسيمات- $\alpha$ ، وهو يملك أكبر عدد من النظائر المُصدرة لها من بين جميع العناصر.



الشكل 1: اللوغاريتم الطبيعي لطاقة جسيمة- $\alpha$  ( $LnE_\alpha$ ) بتابعة اللوغاريتم الطبيعي لعمر النصف للنوى المُصدرة لها

. ( $LnT_{1/2}$ ). طاقة جسيمة- $\alpha$  بالوحدة (MeV)، وعمر النصف بالوحدة (Sec).

. تمثل النقاط قيم اللوغاريتم الطبيعي لطاقات جسيمات- $\alpha$  المحسوبة من العلاقة (6).

- تمثل الخطوط (المستقيمات) المستمرة العلاقة (9) وكل منها يخص عنصرا محددًا.

تُظهر الخطوط البيانية في الشكل (1) أن هناك علاقة خطية بين اللوغاريتم الطبيعي لطاقة جسيمة-

$\alpha$  ( $LnE_\alpha$ ) وبين اللوغاريتم الطبيعي لعمر النصف ( $LnT_{1/2}$ )، ويمكن التعبير عن ذلك بالمعادلة التالية:

$$LnE_\alpha = A LnT_{1/2} + B \quad (9)$$

حيث A و B معاملان ثابتان من أجل كل عنصر على حدة، ويتضح من العلاقة (9) أن قيمة المعامل

A والذي يمثل ميل المستقيمات كذلك الواردة في الشكل (1)، لا تتغير فيما لو أخذنا اللوغاريتم في كلا الطرفين معا

بالنسبة لأي أساس آخر غير العدد النيبيري، أي أن قيمة A مستقلة عن اختيار أساس اللوغاريتم، وهذا ما يميز

العلاقة (9) عن العلاقة (8) ولقد تم حساب قيم المعاملين A و B لجميع العناصر، وهذه القيم مُدرجة في

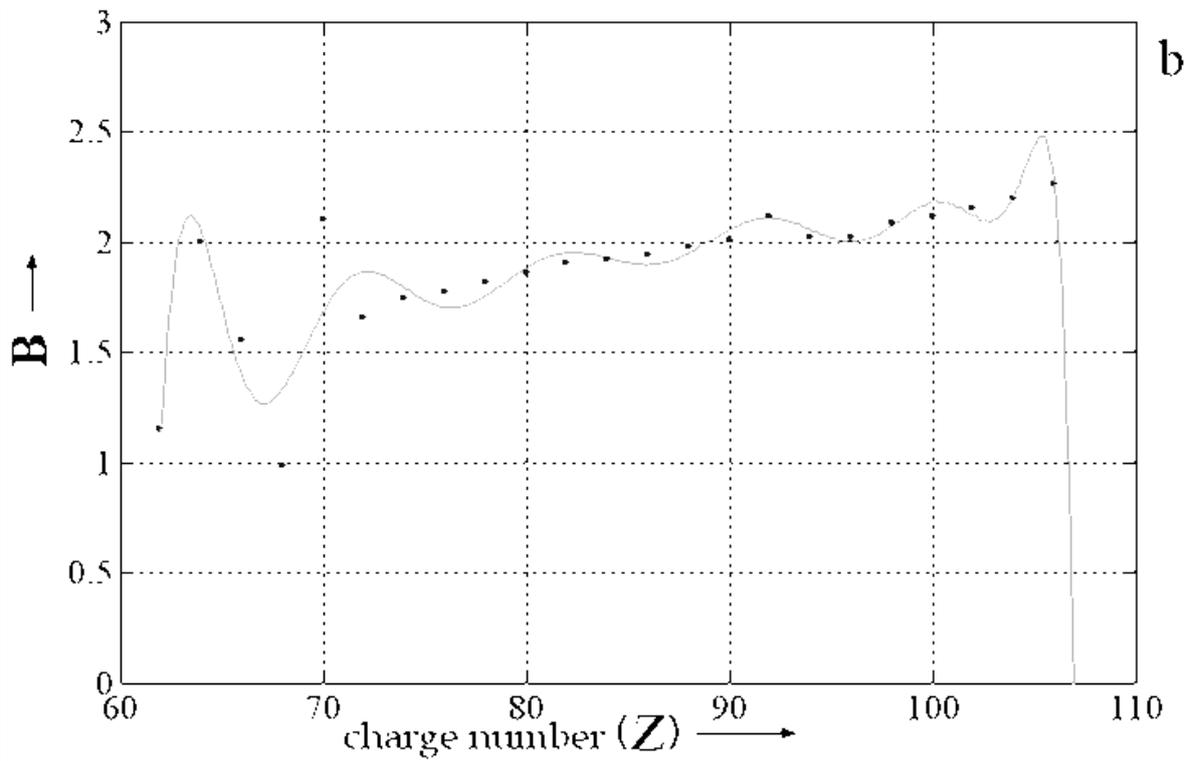
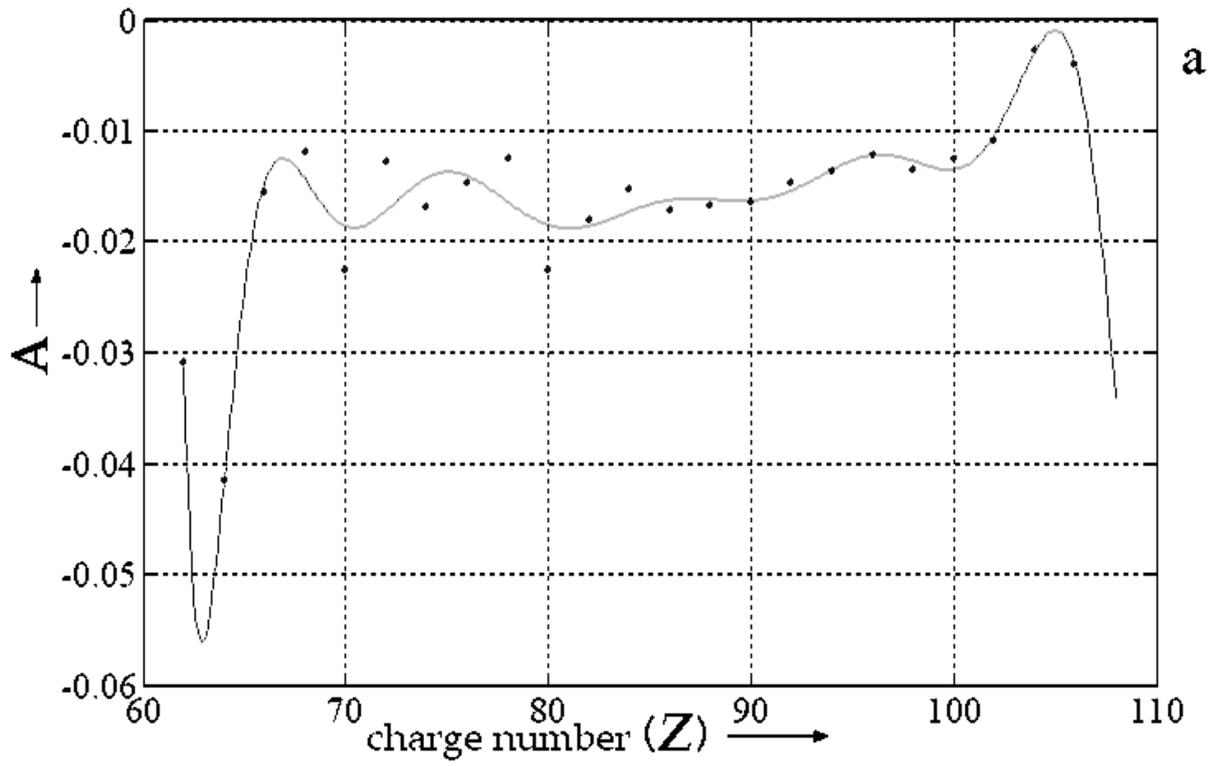
الجدول (1).

الجدول 1: يتضمن قيم المعاملين A و B الواردين في العلاقة (9) للعناصر المُصدرة لجسيمات- $\alpha$ .

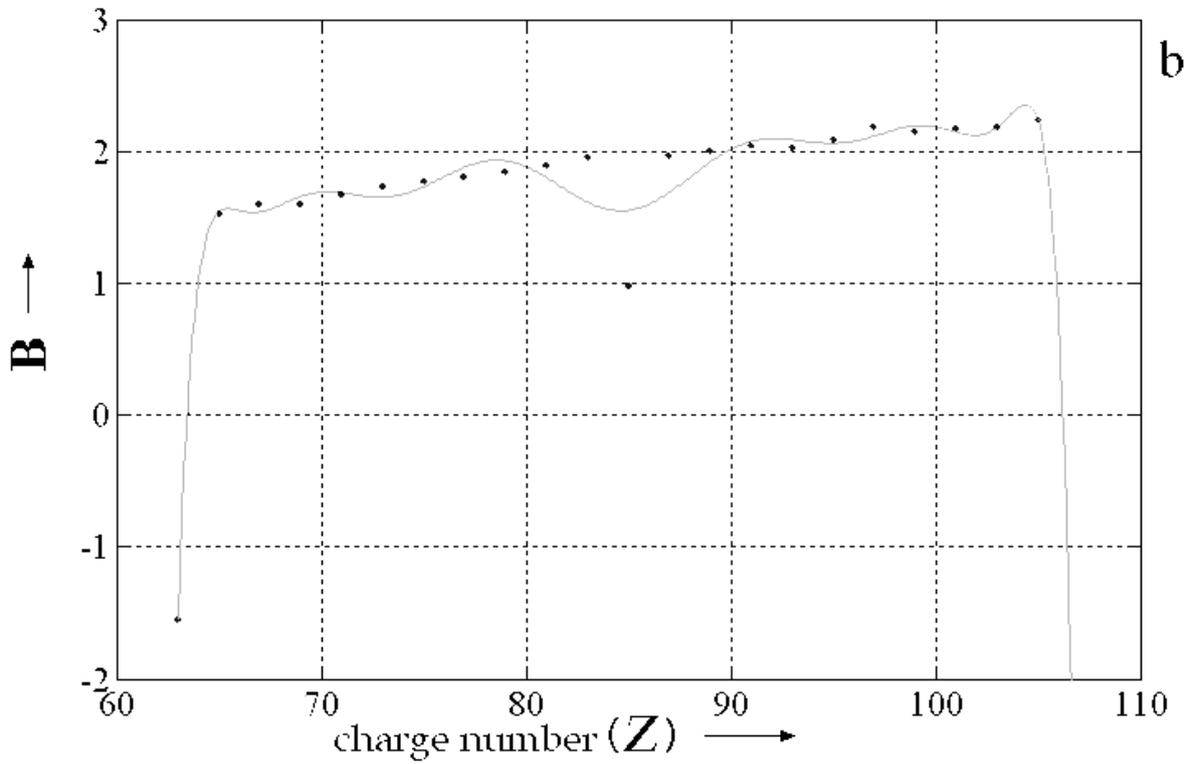
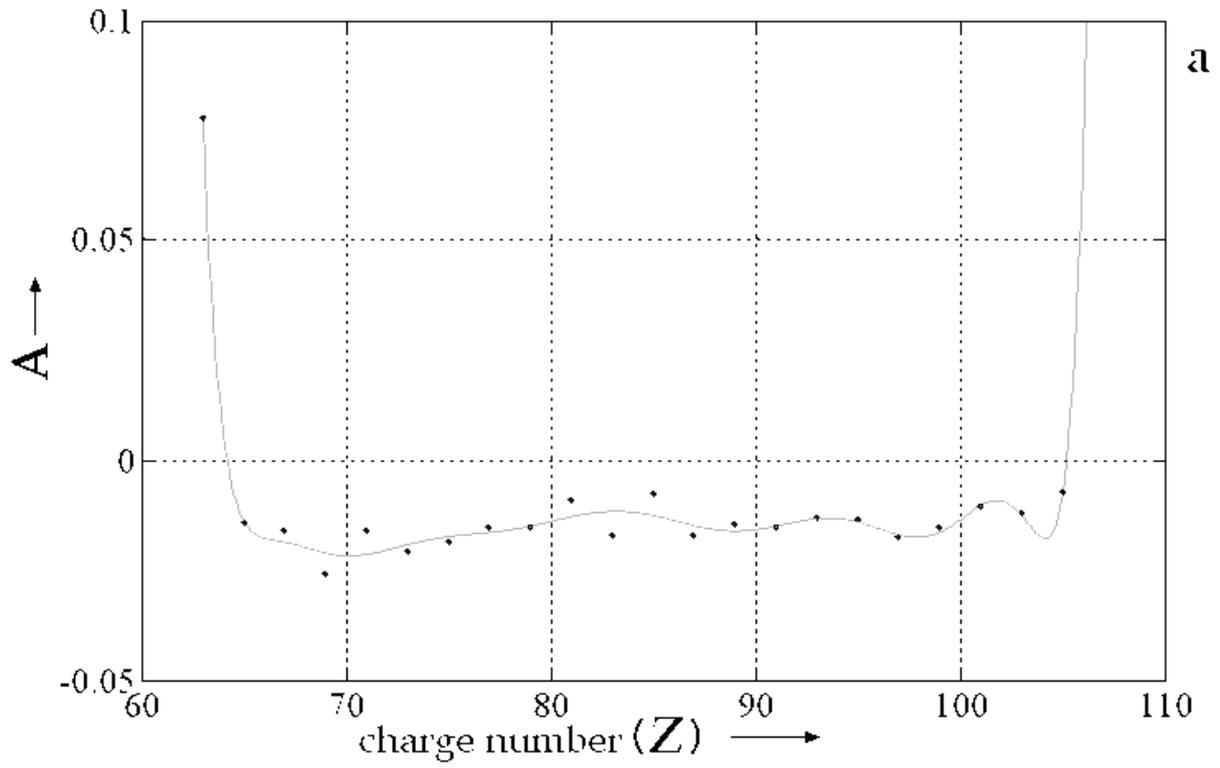
<b>Element</b>	<b>Z</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>Sm</b>	<b>62</b>	-0.030857936	1.148249116
<b>Eu</b>	<b>63</b>	0.0775962814	201110895.-1
<b>Gd</b>	<b>64</b>	-0.041522279	1.99396607
<b>Tb</b>	<b>65</b>	-0.014543381	1.523935973
<b>Dy</b>	<b>66</b>	-0.015594438	1.549758052
<b>Ho</b>	<b>67</b>	-0.016245021	1.597782758
<b>Er</b>	<b>68</b>	-0.011930151	0.983941138
<b>Tm</b>	<b>69</b>	-0.025961818	1.597846598
<b>Yb</b>	<b>70</b>	-0.022617775	2.097819803
<b>Lu</b>	<b>71</b>	-0.016365015	1.664554228
<b>Hf</b>	<b>72</b>	-0.012834346	1.653116029
<b>Ta</b>	<b>73</b>	-0.020888207	1.728046531
<b>W</b>	<b>74</b>	-0.016898602	1.738576668
<b>Re</b>	<b>75</b>	-0.018665447	1.761489803
<b>Os</b>	<b>76</b>	-0.014741498	1.767015821
<b>Ir</b>	<b>77</b>	-0.01563427	1.796359341
<b>Pt</b>	<b>78</b>	-0.012440361	1.811509321
<b>Au</b>	<b>79</b>	-0.015398766	1.84148551
<b>Hg</b>	<b>80</b>	-0.022535269	1.856868956
<b>Tl</b>	<b>81</b>	-0.009477999	1.889434275
<b>Pb</b>	<b>82</b>	-0.018040378	1.902977483
<b>Bi</b>	<b>83</b>	-0.017461346	1.950399106
<b>Po</b>	<b>84</b>	-0.015231637	1.913164156
<b>At</b>	<b>85</b>	-0.007931532	0.969316618
<b>Rn</b>	<b>86</b>	-0.017183713	1.935772269
<b>Fr</b>	<b>87</b>	-0.017276791	1.959366921

<b>Ra</b>	<b>88</b>	-0.016702212	1.974262404
<b>Ac</b>	<b>89</b>	-0.0148	2.004839888
<b>Th</b>	<b>90</b>	-0.016401087	2.006569745
<b>Pa</b>	<b>91</b>	-0.015670486	2.032969375
<b>U</b>	<b>92</b>	-0.014708864	2.114195693
<b>Np</b>	<b>93</b>	-0.013317992	2.019006898
<b>Pu</b>	<b>94</b>	-0.013670917	2.018075451
<b>Am</b>	<b>95</b>	-0.013520662	2.075781674
<b>Cm</b>	<b>96</b>	-0.012204287	2.021883924
<b>Bk</b>	<b>97</b>	-0.017792914	2.18238313
<b>Cf</b>	<b>98</b>	-0.013470824	2.084737284
<b>Es</b>	<b>99</b>	-0.015595812	2.140612297
<b>Fm</b>	<b>100</b>	-0.012544019	2.114914345
<b>Md</b>	<b>101</b>	-0.010701691	2.163782992
<b>No</b>	<b>102</b>	-0.010883424	2.152800061
<b>Lr</b>	<b>103</b>	-0.012397483	2.181413127
<b>Rf</b>	<b>104</b>	-0.002680722	2.195580616
<b>Ha</b>	<b>105</b>	-0.007436836	2.229204349
<b>Sg</b>	<b>106</b>	-0.004014191	2.261690448

و لقد جرى بعد ذلك رسم الخط البياني لتحويلات قيم كل من المعاملين A و B بتابعية عدد الشحنة z لهذه العناصر، حيث تمت عملية الرسم البياني بتابعية أرقام الشحنة الزوجية  $even(z)$  والفردية  $odd(z)$  كل على حدة، كما يوضح الشكلان (2) و(3).



الشكل 2: يمثل المخططان البيانيان (a) و (b) تحولات قيم المعاملين  $A$  و  $B$  بتابعة العدد الشحني ( $z$ ) للعناصر زوجية العدد الشحني.



الشكل 3: يمثل المخططان البيانيان (a) و (b) تحولات قيم المعاملين  $A$  و  $B$  بتابعة العدد الشحني  $(z)$  للعناصر فردية العدد الشحني.

و التابع الذي يمثل كل خط من هذه الخطوط البيانية عبارة عن كثيرة حدود P في المنحول Z من الدرجة n، ونكتبها بالشكل التالي:

$$(10) \quad P = p_n Z^n + p_{n-1} Z^{n-1} + \dots + p_i Z^i + \dots + p_1 Z + p_0$$

جرى بعد ذلك تحديد درجة كثير الحدود وقيم الثوابت  $p_i$  بحيث تم الحصول على أفضل مُوَاعمة لقيم المعاملين A و B المحسوبة وفق المعادلة (10) مع تلك المُدرجة في الجدول (1) ومن أجل أكبر عدد من العناصر وذلك من أجل Z فردي و Z زوجي، وقيمة n تساوي 13 من أجل قيم Z الزوجية، وتساوي 12 من أجل قيم Z الفردية، أما قيم الثوابت  $p_i$  فهي مُدرجة في الجدول (2):

الجدول 2 : قيم الثوابت  $p_i$  لكثيرة الحدود P الواردة في المعادلة (10) .

P	i	E v e n ( z )		O d d ( z )	
		A	B	A	B
$P_0$		6.7582e+7	8.4198e+9	7.9434e+7	-3.6836e+9
$P_1$		-1.0203e+7	-1.3618e+9	-1.1661e+7	5.3852e+8
$P_2$		7.0773e+5	1.0130e+8	7.8266e+5	-3.5982e+7
$P_3$		-2.9859e+4	-4.5895e+6	-3.1754e+4	1.4530e+6
$P_4$		8.5480e+2	1.4129e+5	8.6742e+2	-3.9491e+4
$P_5$		-1.7533e+1	-3.1214e+3	-1.6807e+1	7.6111e+2
$P_6$		2.6506e-1	5.0910e+1	2.3683e-1	-1.0666e+1
$P_7$		-2.9898e-3	-6.2072e-1	-2.4457e-3	1.0951e-1
$P_8$		2.5159e-5	5.6577e-3	1.8369e-5	-8.1753e-4
$P_9$		-1.5596e-7	-3.8076e-5	-9.7854e-8	4.3280e-6
$P_{10}$		6.9213e-10	1.8392e-7	3.5098e-10	-1.5423e-8
$P_{11}$		-2.0817e-12	-6.0380e-10	-7.6102e-13	3.3220e-11
$P_{12}$		3.8023e-15	1.2076e-12	7.5439e-16	-3.2705e-14
$P_{13}$		-3.1841e-18	-1.1114e-15	0	0

ومن الجدير ذكره هنا هو أن سبب دراسة تابعة قيم المعاملين A و B لقيم Z الزوجية والفردية كل على حدة، هو أن خصائص النواة تتأثر بكون عدد الشحنة زوجيا أو فرديا<sup>[3,9]</sup>، وبالتالي فإن مُوَاعمة قيم المعاملين A و B تكون أفضل مما لو أخذت التابعة لقيم Z الزوجية والفردية في آن معا.

تمت العمليات الحسابية المتعلقة بهذا البحث باستخدام البرنامجين الحاسوبيين MATLAB و EXCEL، أما الرسوم البيانية فتمت جميعها باستخدام البرنامج MATLAB.

## ارتباط معدل التفكك الإشعاعي- $\alpha$ بسرعة الضوء :

يُلاحظ من الجدول (1) أن قيمة المعامل A الوارد في العلاقة (9) سالبة دوماً، باستثناء التي للعنصر  ${}^{63}\text{Eu}$  والذي له نظيران فقط يصدران جسيمات- $\alpha$  من بين نظائره الإحدى وثلاثين الموجودة، وربما يكون لهذا علاقة باختلافه عن بقية العناصر. لذا يمكن كتابة  $\frac{1}{A} = -F$  حيث F معامل يأخذ قيمة موجبة دوماً، ونجري التحويلات التالية على العلاقة (9).

$$\begin{aligned} \frac{1}{A} \text{Ln } E_{\alpha} &= \text{Ln } T_{1/2} + B/A \\ \Rightarrow -F \text{Ln } E_{\alpha} &= \text{Ln } T_{1/2} - FB \\ \Rightarrow \text{Ln } [T_{1/2} (E_{\alpha})^F] &= FB \\ \Rightarrow T_{1/2} &= e^{FB} (E_{\alpha})^{-F} \end{aligned} \quad (11)$$

من العلاقة (11) يمكن الوصول إلى النتيجة التالية: (( يرتبط عمر النصف للتفكك الإشعاعي- $\alpha$  للنوى المُصدرة لجسيمات- $\alpha$  بتابع متناقص مع طاقة جسيمة- $\alpha$ )).

ببتبديل  $E_{\alpha}$  بقيمتها من العلاقة (7) في العلاقة (11) تصبح العلاقة (11) كما يلي:

$$T_{1/2} = e^{FB} (Q_{\alpha})^{-F} \left(1 + \frac{M_{\alpha}}{M_D}\right)^F$$

و بتبديل  $Q_{\alpha}$  بقيمتها من العلاقة (3) في العلاقة الأخيرة تصبح كما يلي :

$$(12) \quad T_{1/2} = \left[ \mu^{-F} e^{FB} \left(1 + \frac{M_{\alpha}}{M_D}\right)^F \right] C^{-2F}$$

إن المقدار ما بين القوسين المتوسطين في العلاقة السابقة ذو قيمة موجبة وثابتة من أجل نواة نظير محدد، وسنرمز لهذا المقدار اختصاراً بالرمز (G) فتصبح العلاقة (12) بالتالي كما يلي:

$$(13) \quad T_{1/2} = G C^{-2F}$$

من العلاقة (13) وبعد الأخذ بعين الاعتبار أن قيمة F موجبة دوماً يمكن استقاء النتيجة التالية: (( يتناقص عمر النصف للتفكك الإشعاعي- $\alpha$  بتزايد سرعة الضوء ويتزايد بتناقصها )) . يُعطى ثابت التفكك الإشعاعي الذي نرمز له بالرمز  $\lambda$  بالعلاقة التالية [3,9]:

$$(14) \quad \lambda = (T_{1/2})^{-1} Ln2$$

وبتبديل  $T_{1/2}$  بقيمته من العلاقة (13) في العلاقة (14) ينتج ما يلي:

$$\lambda = C^{2F} \frac{Ln2}{G}$$

أو بشكل آخر:

$$(15) \quad \lambda = H C^{2F}$$

حيث:  $H = \frac{Ln2}{G}$  وهو مقدار موجب دوماً.

من العلاقة (15) يمكن الوصول إلى النتيجة الهامة التالية:  
**(( كلما كانت سرعة الضوء أكبر كلما كان معدل التفكك الإشعاعي أكبر والعكس بالعكس ))**.

من خلال هذه النتيجة وبالاعتماد على فرضية تزايد سرعة الضوء مع الرجوع في الزمن<sup>[10,11]</sup> فإن تفسير الظاهرتين المذكورتين في الفقرة (2) يصبح أمراً ممكناً تماماً، إذ أن إثبات صحة فرضية تزايد معدل التفكك الإشعاعي مع الرجوع في الزمن هو بالضبط ما يتطلبه تفسير كلا الظاهرتين، حيث أن تزايد معدل التفكك الإشعاعي يؤدي إلى تزايد النشاطية الإشعاعية وبالتالي تزايد عدد التفككات الإشعاعية في وحدة الزمن.

## الخاتمة:

يرتبط عمر النصف  $T_{1/2}$  للتفكك الإشعاعي وثابت التفكك  $\lambda$  (وبالتالي النشاطية الإشعاعية) أحدهما بالآخر بالعلاقة العكسية المعروفة  $\lambda = (T_{1/2})^{-1} Ln2$  وتعتبر هذه العلاقة عامة (صالحة من أجل جميع التفككات التلقائية للنوى المشعة الصناعية والطبيعية).

بأخذ العلاقات (11) و(13) و(15) والتي تم التوصل إليها في هذا البحث من أجل النوى الصناعية والطبيعية المصدرة لجسيمات  $\alpha$ - وفرضية سرعة الضوء المتزايدة مع الرجوع في الزمن بعين الاعتبار فإنه يمكن الاستنتاج مباشرة أن عمر النصف  $T_{1/2}$  يرتبط بعلاقة عكسية مع سرعة الضوء  $C$  وبالمقابل ترتبط كل من  $E_\alpha$  طاقة جسيمة  $\alpha$ - وثابت التفكك  $\lambda$  (وبالتالي النشاطية الإشعاعية للنوى المصدرة لجسيمات  $\alpha$ -) بتابع مباشر مع سرعة الضوء. وهكذا فمع الرجوع بالزمن يتناقص  $T_{1/2}$  ويزداد بالمقابل كل من  $E_\alpha$  و  $\lambda$ ، وعليه يجب أن تأخذ قوانين التفكك الحالية المتعلقة بإصدارات  $\alpha$ - بعين الاعتبار قيم  $\lambda$  و  $E_\alpha$  المتزايدان و  $T_{1/2}$  المتناقص مع الرجوع في الزمن عند دراسة ظاهرة تتعلق بإصدارات  $\alpha$ - بدأت منذ زمن بعيد. وبناء على ما سبق فقد تم في هذا البحث محاولة تفسير بعض الظواهر المتعلقة بالتفكك الإشعاعي  $\alpha$ - بالاعتماد على فرضية سرعة الضوء المتزايدة مع الرجوع في الزمن، وبالمقابل فإنه ربما يمكن اعتبار هذه الظواهر كنوع من الإثبات على صحة فرضية تزايد سرعة الضوء مع الرجوع في الزمن، حيث تحظى هذه الفرضية باستمرار بمزيد من القبول والتأييد بين العلماء والباحثين باستمرار، وذلك لما تقدمه من حلول للعديد من المعضلات الكبيرة، والتي ظل بعضها مستعصياً لفترة طويلة وخاصة في مجال الفيزياء الفلكية والكونية وأمر تعلقها مع الانفجار العظيم<sup>[12,13,14]</sup>.

## المراجع:

.....

- [1] RAYMOND A.SERWAY, Physics for scientists and engineers with modern physics, Saunders College Publishing (1996) .
- [2] ب. ريغان، ب، بلانك. إستكشاف حدود نووية جديدة. مجلة عالم الذرة، العدد 73 - 2001. (مُترجم)
- [3] P.E.HODGSON, E.GADIOLI and E.GADIOLI ERBA, Introductory nuclear physics, (Oxford science publications, New York, 1997) .
- [4] E.GRIMSEHL, (Lehrbuch der physik band 4 struktur der materie, 1988).
- [5] FRANK.J.BLATT, Modern physics, (McGraw-Hill international edition, physics series, 1992).
- [6] ANDEREW A.SNELLING, (IMPACT No. 353 November 2002)  
<http://www.icr.org/pubs/imp/imp-353.htm>
- [7] D. RUSSELL HUMPHREYS, (IMPACT No. 352 October 2002)  
<http://www.icr.org/pubs/imp/imp-352.htm>
- [8] د. مفيد عباس، حسابات ونتائج على النموذج النووي الحديث، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية مجلد 21 العدد 8 - 1999.
- [9] IRVING KAPLAN, Department of nuclear engineering –Massachusetts institute of technology, Nuclear physics-SE (Narosa publishing house, 1994).
- [10] Andreas Albrecht and Joao Magueijo, A time varying speed of light as a solution to cosmological puzzles; astro- ph/ 9811018 2 Nov 1998.
- [11] BARRY SETTERFIELD - 21 June 2001  
<http://www.ldolphin.org/setterfield/vacuum.html>
- [12] K D ABHYANKAR, Astrophysics -stars and galaxies, (Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, NEW DELHI, 1992).
- [13] ROBERT C.SMITH, Observational Astrophysics, (Cambridge university press, Cambridge, 1995) .
- [14] Mark Stewart, (November 19, 1998)  
<http://www.ldolphin.org/tiffshift.html>