دراسة أطياف الميزونات باستخدام نموذج الكوارك

تهتم الرسالة بدراسة طبيعة التفاعلات بين الكوارك وضد يده داخل أنظمة الميزونات الثقيلة التي تحتوي علي كواركات ثقيلة في تركيبها مثل أنظمة $c\bar{c}, b\bar{b}, c\bar{s}, b\bar{s}, b\bar{u}, c\bar{b}$

في هذه الرسالة تم افتراض شكل جديد للجهد بين الكواركات المكونة لهذه الانظمة علي الصورة:

$$V(r) = -\sum_{\alpha=1}^{n}\left(\frac{1}{\alpha + r}\right) + C + A_S\left[(S_1 \cdot S_2)\nabla^2 V(r) + L \cdot S\frac{1}{r}\frac{dV}{dr}\right]$$

كما تم ايضا ادخال تعديل علي ثلاثة صور سابقة للجهد لتصبح معتمدة علي كل من عدد الكم للف المغزلي وعدد الكم المداري وهم :

1-جهد لتشنبرج Lichtenberg potential:

$$V(r) = -ar^{-3/4} + br^{3/4} + C + A_S\left[(S_1 \cdot S_2)\nabla^2 V(r) + L \cdot S\frac{1}{r}\frac{dV}{dr}\right]$$

2-الجهد الأسى Power law potential:

$$V(r) = \frac{\lambda(r^{\alpha} - 1)}{\alpha} + C + A_S\left[(S_1 \cdot S_2)\nabla^2 V(r) + L \cdot S\frac{1}{r}\frac{dV}{dr}\right]$$

3-الجهد الساتر Screened potential:

$$V(r) = \frac{-4\alpha_s}{3r} + Tr\left(\frac{1 - e^{-\mu r}}{\mu r}\right) + A_S\left[(S_1 \cdot S_2)\nabla^2 V(r) + L \cdot S\frac{1}{r}\frac{dV}{dr}\right]$$

وقد تم استخدام معادلة شرودنجر الغير نسبوية لتعيين القيم الذاتية والداول الموجية لهذه الأنظمة في حالة الجهد المفترض والجهود التي تم تعديلها.

وقد تمت مقارنة النتائج المحسوبة بمثيلاتها المعملية المتاحة لهذه الأنظمة لكل من الجهود المأخوذة في الاعتبار في هذا العمل. وتبين من المقارنة أن النتائج النظرية الخاصة بالجهد المقترح في هذه الرسالة تعطي اتفاقا جيدا مع مثيلاتها المعملية لهذه الأنظمة وباستخدام نفس قيم البارامترات الخاصة بالجهد.

كما تم أيضا حساب احتمال الانحلال اللبتوني للحالات المتجهة لهذه الأنظمة باستخدام صور الجهود السابقة والجهد المقترح في هذه الرسالة عن طريق استخدام قيمة الدوال الموجية لهذه الحالات عند نقطة الأصل وتمت مقارنة النتائج المحسوبة بمثيلاتها المعملية.

تتكون هذه الرسالة من ثلاثة أبواب:

البـــــاب الأول:

ويشمل مقدمة عن نموذج الكوارك وكيفية تصنيف الجسيمات الاولية في ضوء هذا النموذج كما يشتمل علي مقدمة عن هذه الأنظمة من الميزونات والدلائل المعملية التي أدت الي اكتشافها. ويوجد في هذا الباب ملخص عن بعض الاعمال السابقة في هذا المجال.

البـــــاب الثاني :

يحتوي هذا الباب علي صورة الجهد المقترح في هذا العمل وطريقة حل معادلة شرودنجر الغير نسبوية لهذة الانظمة وطريقة حساب الدوال الموجية عند نقطة الاصل واحتمالات الانحلال اللبتوني للحالات المتجهة من هذة الانظمة.

البـــــاب الثالث:

يحتوي هذا الباب علي النتائج المحسوبة في هذا العمل ومناقشتها في ضوء النتائج المعملية والنتائج النظرية السابقة التي تمت باستخدام صور الجهود المختلفة.