



الثقوب السوداء: مفهوم فلك الفوتونات

تخيل أنك تطلق قذيفة بعيدا وبسرعات مختلفة، بسرعة ضعيفة ستسقط القذيفة في مكان قريب حسب قوة القذف، أما إن قمت بإطلاقها بسرعة كبيرة جدا مع إهمال مقاومة الهواء ستسافر القذيفة حول الأرض وستشكل مدارا لها، لكن الشكل المقوس للأرض هو ما يوحي لنا أن القذيفة تسقط في الأفق.

هذا المبدأ لا ينطبق فقط على القذيفة ورواد الفضاء والأقمار الاصطناعية بل ينطبق أيضا على الضوء وهذا كان من أعظم اكتشافات العالم ألبرت أينشتاين حول طبيعة الجاذبية. هذه الجاذبية ليست قوة جذب بين الكتل فقط بل هي في الواقع تشويه للزمان، فعندما يدخل الضوء في نطاق أو بؤرة جاذبية جسم ضخم فإنه ينحني ليتبع انحناءات الزمكان.



إنحناءات الزمكان : phys.org

إن المجرات البعيدة والشمس بل حتى كوكبنا الأرض يسببون انحراف الضوء عن مساره من خلال تشويه الزمكان، فيما الجاذبية الضخمة للثقوب السوداء يمكن لها أن تربط الزمكان في عقدة. نعم هناك منطقة قريبة جدا من الثقوب السوداء حيث يضطر الضوء أو الفوتونات أن تتحرك في مدار معين، تسمى هذه المنطقة بـ "فلك الفوتونات Photon sphere".

الثقوب السوداء عبارة عن وجود ضخم حتى عندما يُنظر إليها من مكان بعيد وكاف. عندما تستبدل الشمس بثقب أسود بالكتلة نفسها فإن كوكبنا سيستمر بالدوران في مداره بالكيفية نفسها لكن عندما تقترب منه أكثر فأكثر فعلى الأشياء التي تتحرك في المدار أن تزيد من سرعتها أكثر فأكثر حتى تصبح كسوط حول المدار. فلك الفوتونات هو آخر مدار مستقر موجود حول الثقوب السوداء وبالتأكيد فالضوء وحده يمكن أن يوجد فيه ذا المجال بسبب سرعته العالية.



Credit: ESO/L. Calçada

تخيل أنك تستطيع الوجود في فلك الفوتونات المنتمي لمجال الثقوب السوداء – وبالتأكيد لا تستطيع، لذا لا تحاول ههه – فعندما تطلق ضوءك في اتجاه معين فإنك ستراه مباشرة خلفك بعد أن دار بسرعة كبيرة حول الفلك. الضوء المرئي أي ألوان الطيف قد يبدو جميلا في فلك الفوتونات لكن هناك أيضا الأشعة السينية X والأشعة غاما التي قد تحرقك في رمشة عين.

تحت مجال فلك الفوتونات لا يوجد أي شيء سوى الظلام، إنه ما يسمى أفق الحدث وهو مكان قريب جدا من الثقب الاسود حيث لا يمكن لأي نوع من الضوء أن يهرب من مجاله، أو بالأحرى هو مجال الالعودة للضوء.

المصدر: [phys](#)