



**ΜΕΛΑΝΕΣ ΟΠΕΣ ΚΑΙ
ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΑΖΗΤΗΣΕΙΣ**

ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΜΑΥΡΗ ΤΡΥΠΑ;

- Μαύρη τρύπα ονομάζεται μια περιοχή του χωροχρόνου από την οποία είναι αδύνατη η διαφυγή ακόμη και του φωτός.
- Το όριο της μαύρης τρύπας λέγεται ορίζοντας γεγονότων και αντιστοιχεί σε κύμα φωτός που περιστρέφεται γύρω από το άστρο που δημιουργεί αυτήν την καμπύλωση του χωροχρόνου.
- Μια μαύρη τρύπα μπορεί να είναι περιστρεφόμενη ή μη περιστρεφόμενη.

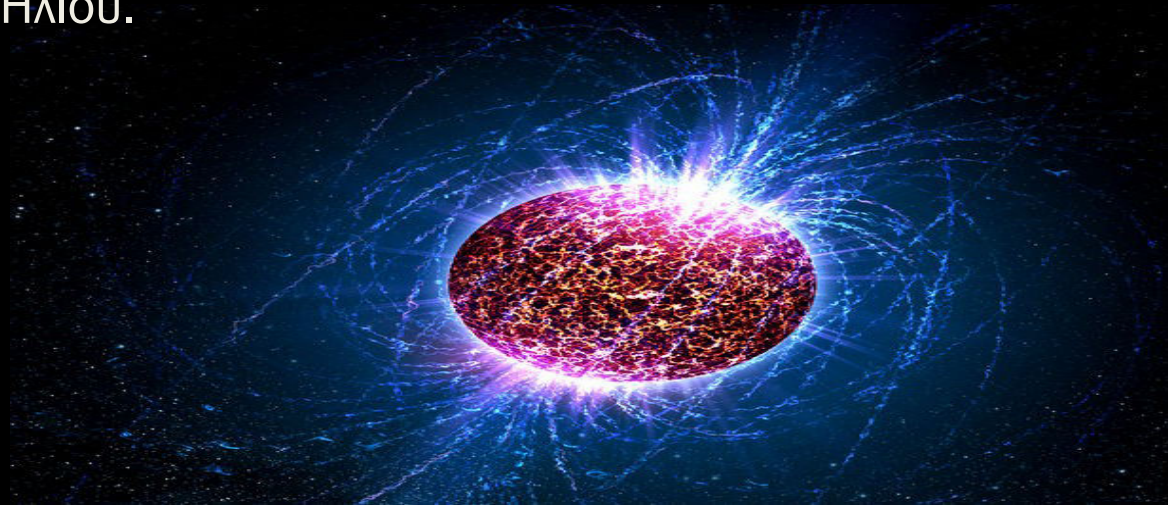
- Σύμφωνα με την θεωρία Schwarzschild , αν η Γη συμπιεζόταν σε μια σφαίρα ακτίνας 9mm, αν δηλαδή, όλη η μάζα της συγκεντρωνόταν σε ένα μπαλάκι του ΠΙΝΓΚ -ΠΟΝΓΚ, τότε αυτή θα μπορούσε να δημιουργήσει μια μαύρη τρύπα.



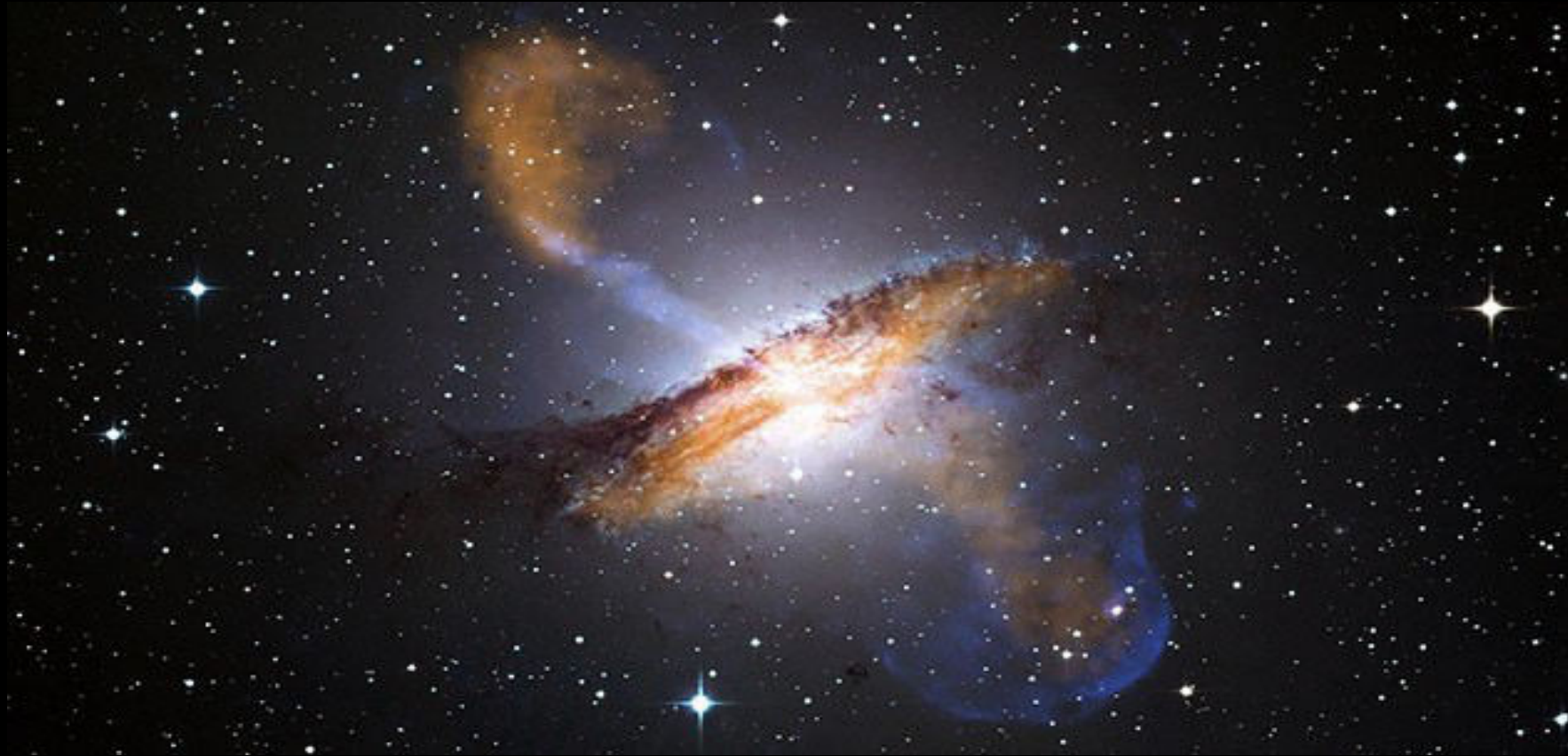
- Κι αυτό επειδή η βαρυτική της έλξη θα γινόταν τόσο ισχυρή, που ούτε το φως δεν θα μπορούσε να διαφύγει από αυτό το τόσο μικρό ουράνιο σώμα.
Έτσι η μικρή Γη θα κατάφερνε να καμπυλώσει τον χωροχρόνο.

ΠΩΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙΤΑΙ ΜΙΑ ΜΕΛΑΝΗ ΟΠΗ;

- Όλες οι μαύρες τρύπες ήταν κάποτε αστέρες με μάζα δεκαπλάσια αυτής του ήλιου.
- Τα άστρα παράγουν στο κέντρο τους θερμότητα, μετατρέποντας το υδρογόνο σε ήλιο.
- Η ενέργεια που εκλύεται δημιουργεί πίεση από το εσωτερικό του αστέρα προς το εξωτερικό του.
- Η πίεση αυτή είναι κατάλληλη να εξουδετερώσει τη βαρύτητα του ίδιου του άστρου και να οδηγήσει στον σχηματισμό ενός αντικειμένου με ακτίνα σχεδόν πενταπλάσια της ακτίνας του Ήλιου.



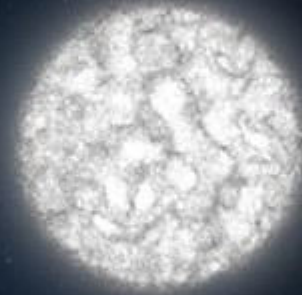
- Όταν το άστρο εξαντλήσει τα πυρηνικά καύσιμα του, η πίεση προς τα έξω δεν θα μπορεί να συντηρηθεί, υπερτερεί η πίεση εξ' αιτίας της βαρύτητας και το άστρο καταρρέει κάτω από την ίδια την βαρυτική του έλξη.



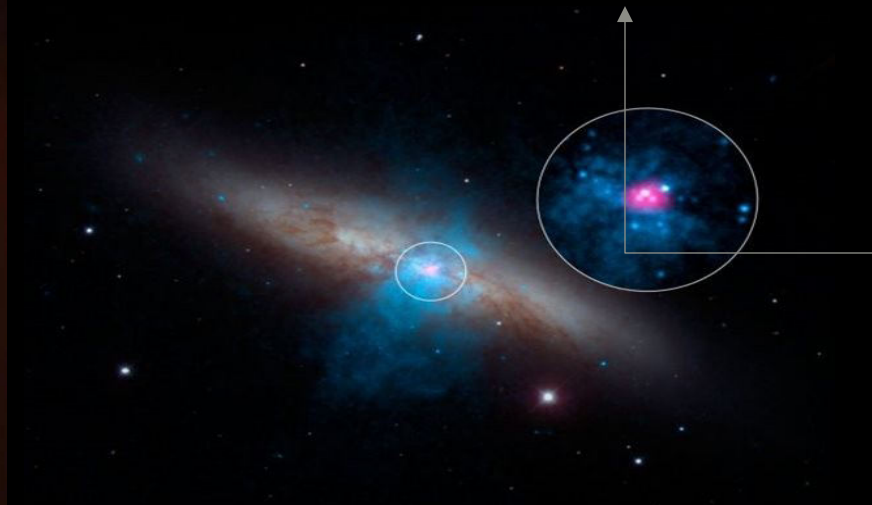
- Σε ορισμένες περιπτώσεις , το άστρο μπορεί να εκραγεί και να αποβάλει αρκετή μάζα ώστε να μειωθεί η βαρυτική δύναμη και να αποφύγει την κατάρρευση .

Δεν γίνονται όλοι οι αστέρες μαύρες τρύπες .

- Ένα άστρο μικρής ή μεσαίας μάζας , είναι δυνατό να μετατραπεί σε λευκό νάνο, ή σε αστέρα νετρονίων
-
-
-
-
- Ο Ήλιος μας, για την ακρίβεια τα εσωτερικά του στρώματα, θα μετατραπεί σε λευκό νάνο σε περίπου 5 δισεκατομμύρια χρόνια .



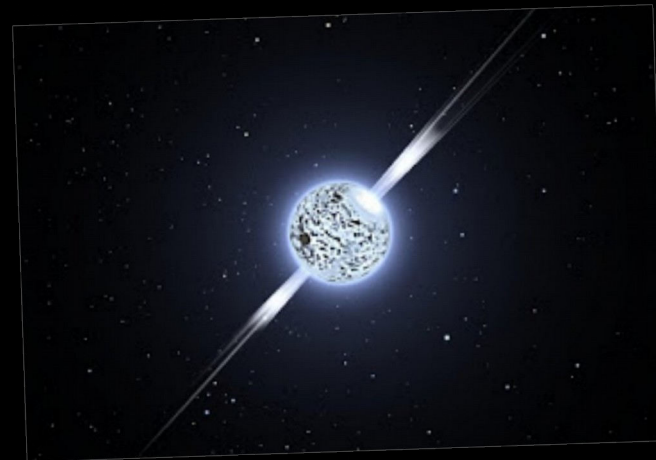
- Λευκός νάνος λέγεται το υπόλειμμα του πυρήνα ενός αστέρα μικρής ή μεσαίας μάζας που απομένει μετά τον θάνατο του αστέρα αυτού. Οι λευκοί νάνοι είναι το ένα από τα τρία είδη «αστρικών πτωμάτων» (τα άλλα δύο είναι οι αστέρες νετρονίων και οι μαύρες τρύπες)..



- Οι αστέρες νετρονίων ή πάλσαρ είναι υπολείμματα εκρήξεων σούπερ-νόβα που χαρακτηρίζονται από περιοδική εκπομπή παλμών ραδιοκυμάτων.

Στην εικόνα αριστερά φαίνεται ένας λευκός νάνος σε σύγκριση με την γη.

Στην εικόνα δεξιά απεικονίζεται ένας αστέρας νετρονίων.

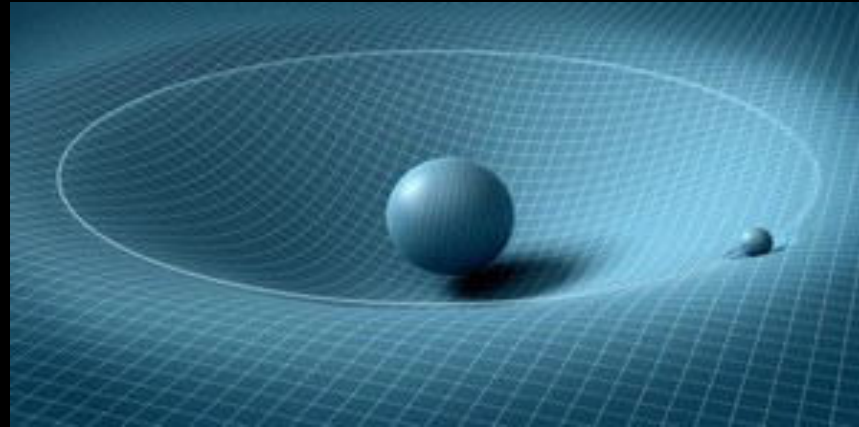


- Ωστόσο κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει σε όλες τις περιπτώσεις. Όταν κάποια άστρα συρρικνώνονται τόσο πολύ ώστε ακόμη και το φως τους να μην μπορεί να διαφύγει από την έλξη του βαρυτικού πεδίου τους , τότε λέμε ότι έχουν μετατραπεί σε μαύρες τρύπες
- Σύμφωνα με τη ειδική θεωρία της σχετικότητας δεν υπάρχει μεγαλύτερη ταχύτητα από την ταχύτητα του φωτός . Οπότε, αφού από την μαύρη τρύπα δεν μπορεί να διαφύγει το φως , δεν θα μπορεί να διαφύγει και οποιοδήποτε άλλο αντικείμενο ,αφού όλα τα αντικείμενα κινούνται με ταχύτητα μικρότερη από αυτή του φωτός.



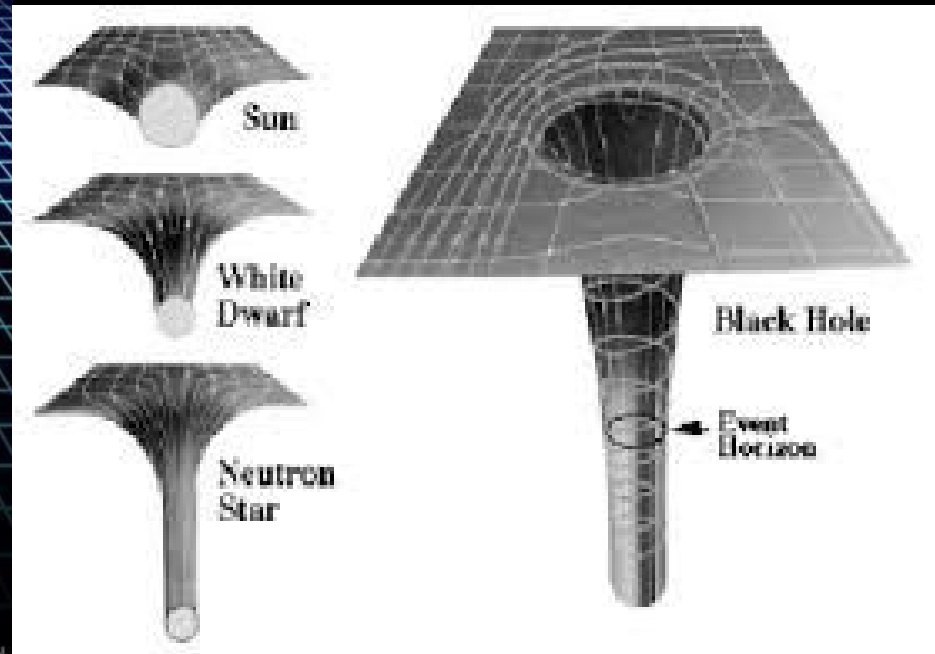
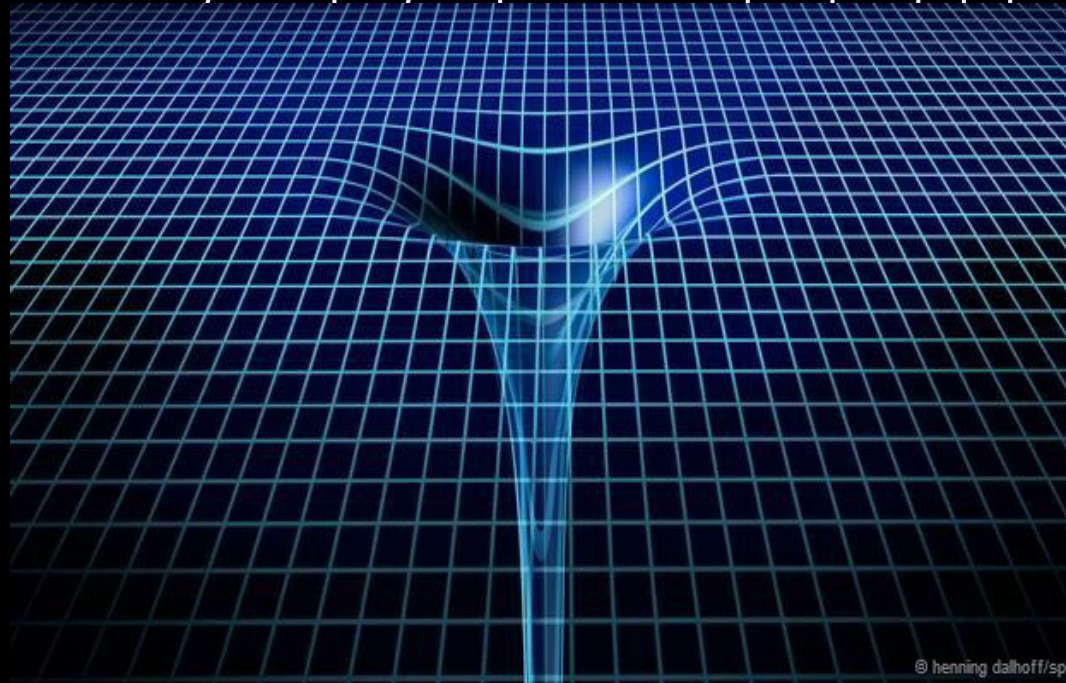
ΣΧΕΣΗ ΘΕΩΡΙΑΣ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ – ΜΕΛΑΝΩΝ ΟΠΩΝ

- Σύμφωνα με τη γενική θεωρία της σχετικότητας, ο χώρος και ο χρόνος σχηματίζουν από κοινού τον χωρόχρονο.



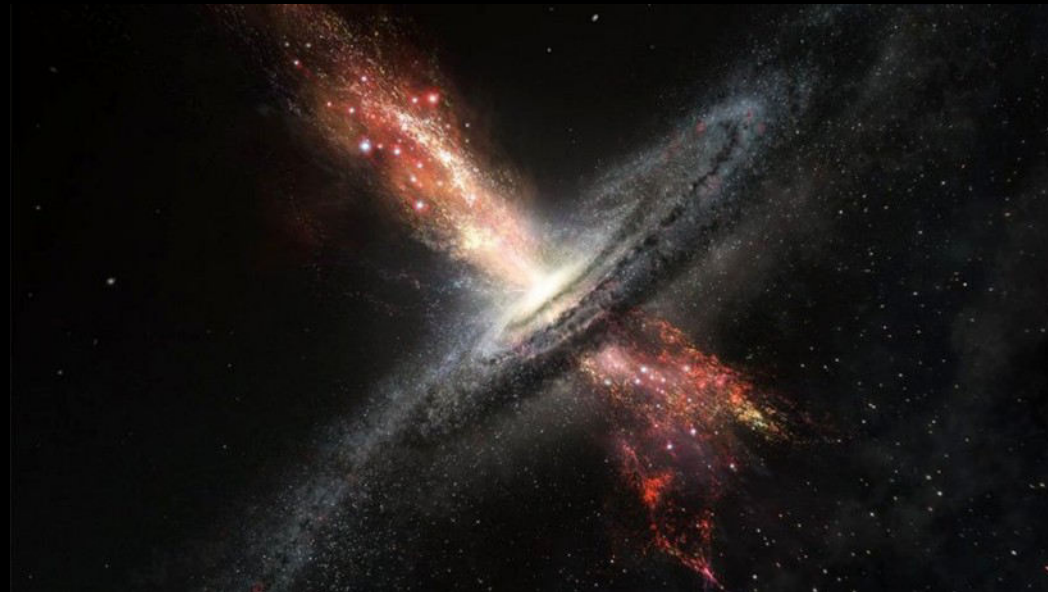
- Ο χωροχρόνος δεν είναι επίπεδος, αλλά παραμορφώνεται ή καμπυλώνεται από την ύλη και την ενέργεια που περιέχει.

- Η ύλη μπορεί να προκαλέσει γύρω της μια τόσο ισχυρή θετική καμπύλωση μιας περιοχής του χωρόχρονου , ώστε ουσιαστικά να απομονωθεί από το υπόλοιπο σύμπαν και να αποτελέσει ό,τι είναι γνωστό ως μαύρη τρύπα.
- Στην εικόνα δεξιά απεικονίζεται ,από αριστερά προς τα δεξιά και από πάνω προς τα κάτω, η καμπύλωση που προκαλούν στον χωροχρόνο ο ήλιος μας, ένας λευκός νάνος, ένας αστέρας νετρονίων και μία μαύρη τρύπα.



ΠΟΤΕ ΠΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟ ΠΟΙΟΥΣ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΘΗΚΕ Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΑΪΝΣΤΑΙΝ

- Όταν ο Αϊνστάιν δημοσίευσε τη θεωρία της σχετικότητας το 1915, ερχόταν σε αντίθεση με τους νόμους του Ισαάκ Νεύτωνα ,οι οποίοι είχαν καθορίσει μέχρι τότε τις γνώσεις των ανθρώπων για το σύμπαν .



ΤΙ ΟΡΙΖΕΙ Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΑΪΝΣΤΑΙΝ;

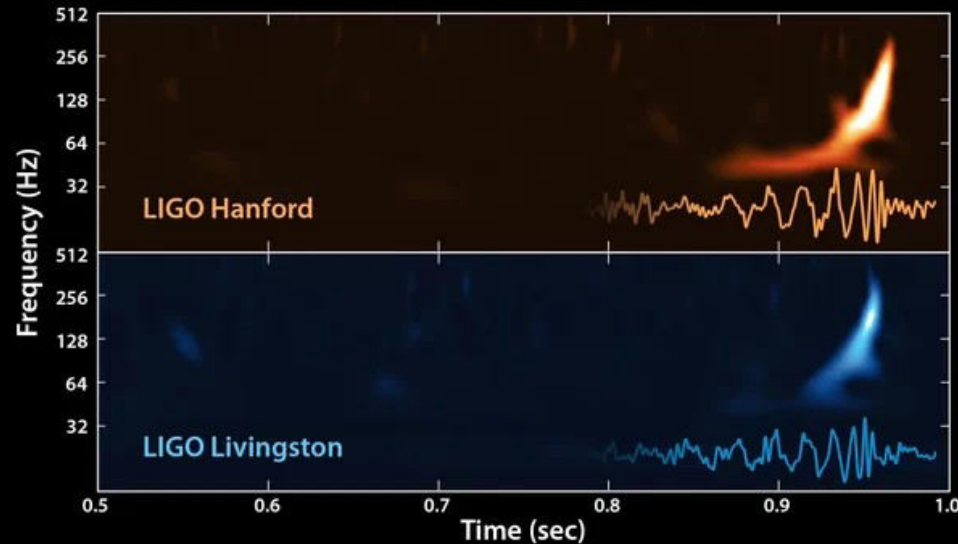
- Τον Νοέμβριο του 1915, ο Αϊνστάιν παρουσίασε τη γενική θεωρία της σχετικότητας. Σύμφωνα με αυτήν υπάρχουν κάποιοι κυματισμοί της καμπυλότητας του χωροχρονικού συνεχούς που διαδίδονται ως κύματα (βαρυτικά κύματα) και ότι η ελκτική δύναμη της βαρύτητας διαδίδεται στο χώρο με την ταχύτητα του φωτός και επηρεάζει οτιδήποτε υπάρχει στο χώρο, ακόμα και τις ακτινοβολίες.



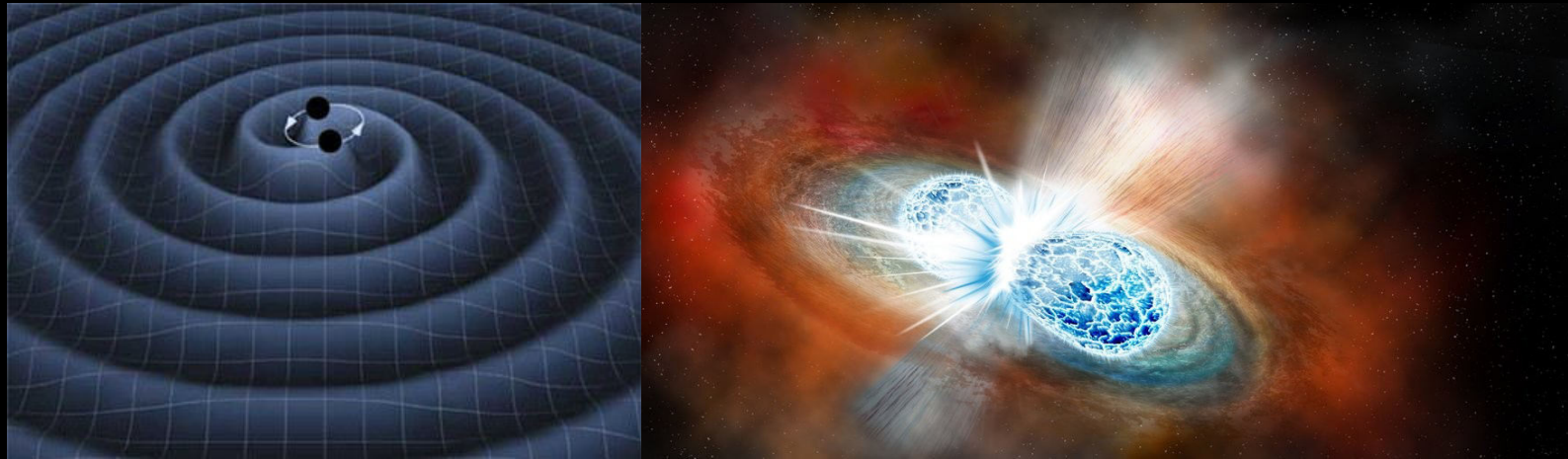
- Το τελευταίο καθιστά δυνατή την ύπαρξη μελανών οπών, φαινόμενο που παρατηρήθηκε πολύ αργότερα.

ΠΟΤΕ ΠΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟ ΠΟΙΟΥΣ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΘΗΚΕ;

- Οι αστροφυσικοί της ομάδας LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory) έφτασαν στην ανακάλυψη το 2015, όταν οι ανιχνευτές τους κατέγραψαν για πρώτη φορά στην ιστορία της αστροφυσικής βαρυτικά κύματα που προέρχονταν από τη σύγκρουση δύο μαύρων τρυπών.



- Για τις ανάγκες του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν δύο όμοιοι ανιχνευτές που κατέγραφαν αδιάλειπτα δεδομένα επί σειρά ετών, έχοντας ως βάση την Ουάσιγκτον και τη Λουϊζιάνα.

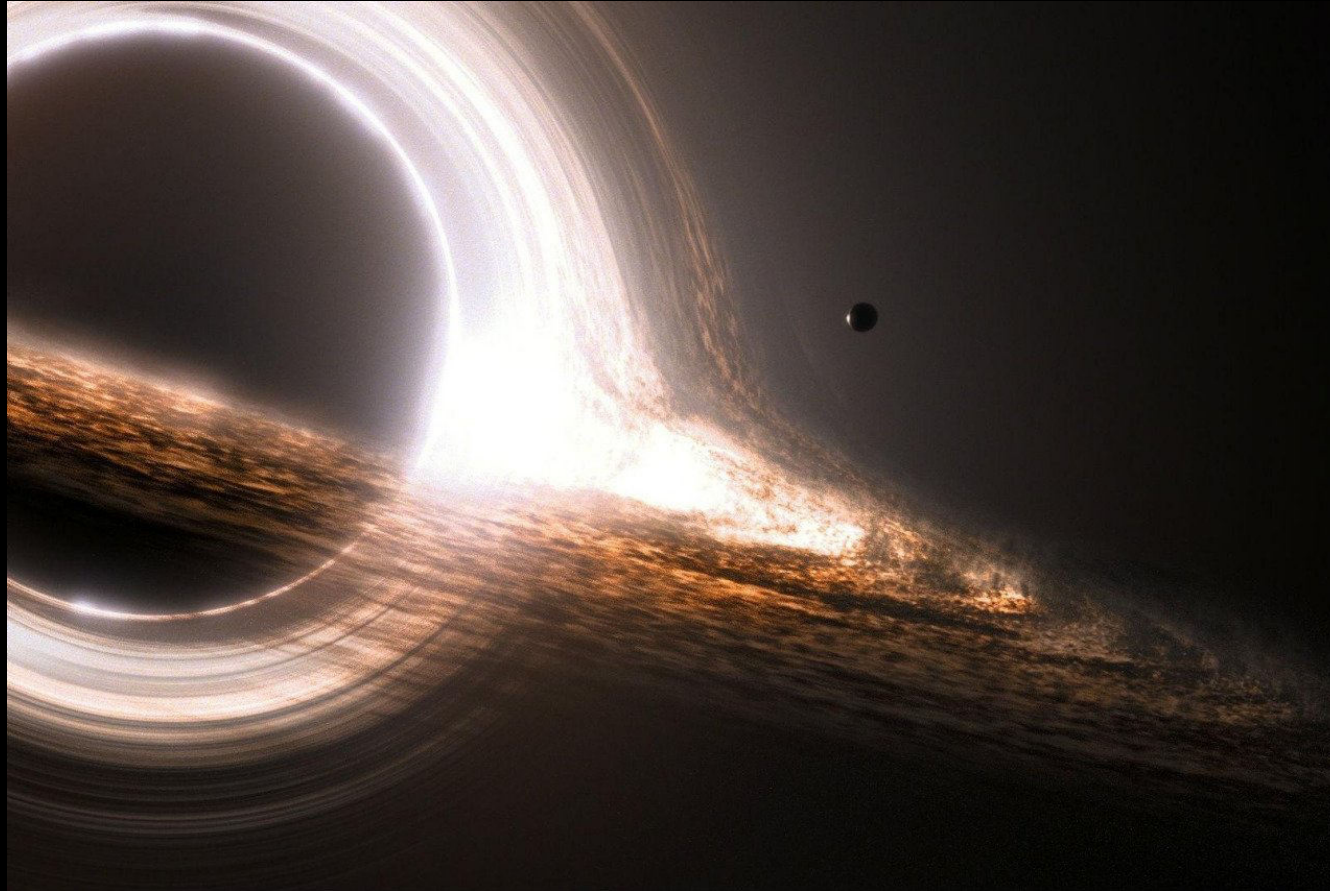


- Χάρη σε αυτούς τους ανιχνευτές ακριβείας οι ερευνητές κατάφεραν να καταγράψουν απειροελάχιστες συμπαντικές δονήσεις, οι οποίες πειραματικά αποδείχθηκε ότι προέρχονταν από διερχόμενα βαρυτικά κύματα.

ΠΩΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΓΙΝΟΥΝ ΑΝΤΙΛΗΠΤΕΣ ΟΙ ΜΑΥΡΕΣ ΤΡΥΠΕΣ ΣΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ

- Οι μαύρες τρύπες δεν είναι και τόσο μαύρες όσο ορίζει η ονομασία τους. Αντιθέτως είναι <<φωτεινές>> τρύπες. Αυτό οφείλεται στο ότι οι μαύρες τρύπες είναι πηγές ισχυρών ακτινών Χ.
-
-
-
- Επίσης μια μαύρη τρύπα ασκεί μεγάλη βαρυτική έλξη στα ουράνια αντικείμενα, όπως τα άστρα, με αποτέλεσμα αυτά να περιστρέφονται γύρω από αυτήν, οπότε έτσι γίνεται έμμεσα ορατή. Είναι ακριβώς όπως ο ανεμοστρόβιλος που γίνεται ορατός μέσω των αντικειμένων που παρασύρει.

- Επιπλέον, για τον εντοπισμό των μαύρων τρυπών, διερευνάται και η ύπαρξη βαρυτικών κυμάτων και ραδιοκυμάτων. Οι κβάζαρ και οι πάλσαρ αποτελούσαν ενδείξεις για την ύπαρξη πολύ ισχυρών βαρυτικών πεδίων, τα οποία μπορούσε να περιγράψει μόνο μια μαύρη τρύπα.



ΜΕΡΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΑΙΝΙΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΦΑΝΤΑΣΙΑΣ

- Αν υπάρχουν μαύρες τρύπες , στις οποίες εισέρχονται διάφορα σώματα , τότε λογικά θα υπάρχουν και οι άσπρες τρύπες από τις οποίες θα εξέρχονται τα αντίστοιχα σώματα.

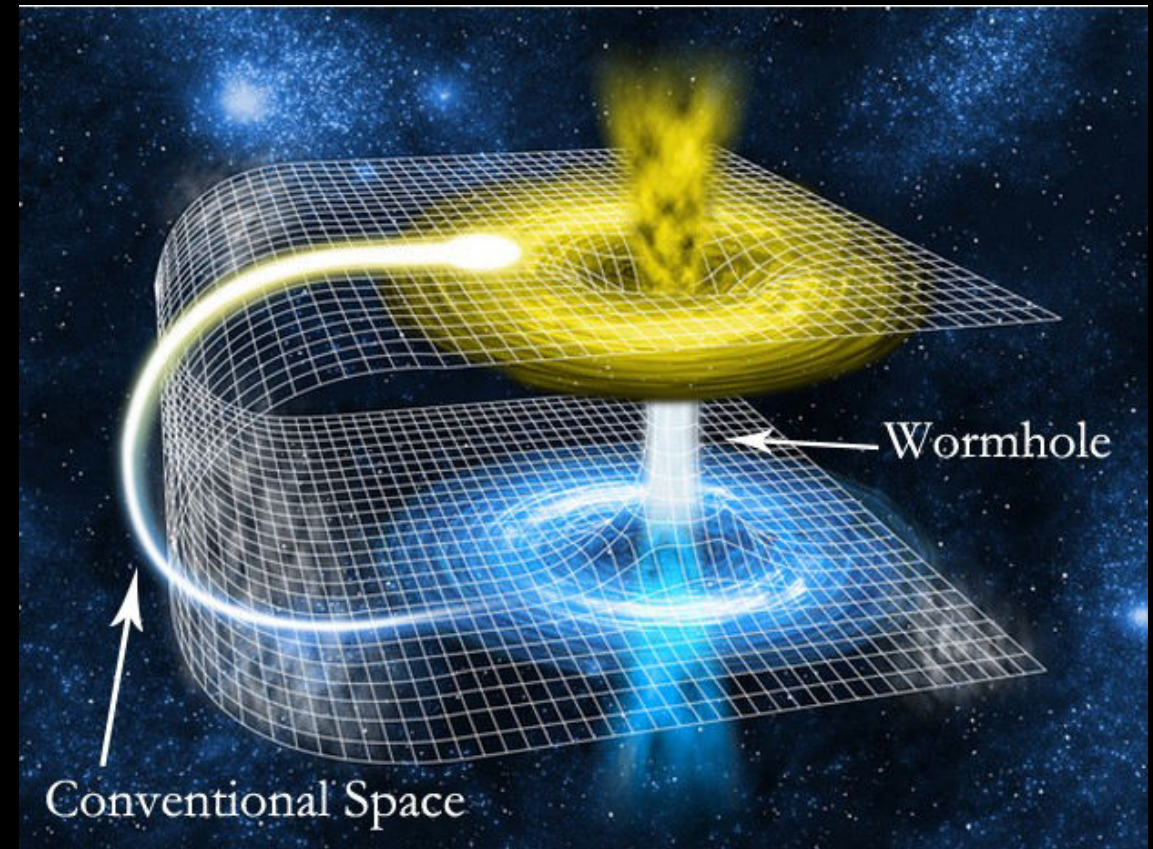


- Πάνω σε αυτήν την λογική στηρίζονται οι περισσότεροι δημιουργοί των ταινιών επιστημονικής φαντασίας όπου φαντάζονται ως εισερχόμενο σώμα στις μαύρες τρύπες ένα διαστημόπλοιο!!!

- Όμως η παραμικρή διαταραχή , όπως η παρουσία ενός διαστημόπλοιου , θα επιφέρει την καταστροφή της κοσμικής σήραγγας , δηλαδή της διόδου που οδηγεί από την μαύρη τρύπα στην άσπρη. Εξαιτίας των μεγάλων βαρυτικών επιδράσεων των μαύρων τρυπών το διαστημόπλοιο θα διαλυθεί και όλη η ύλη θα παραμορφωθεί.



- Επιπλέον ένα διαστημόπλοιο όταν περάσει από αυτήν την σήραγγα (προφανώς παραμορφωμένο) μπορεί να καταλήξει σε κάποιο σύμπαν βρέφος , ένα μικρό- αυτοτελές σύμπαν που θα έχει διαχωριστεί από την δική μας περιοχή του σύμπαντος.

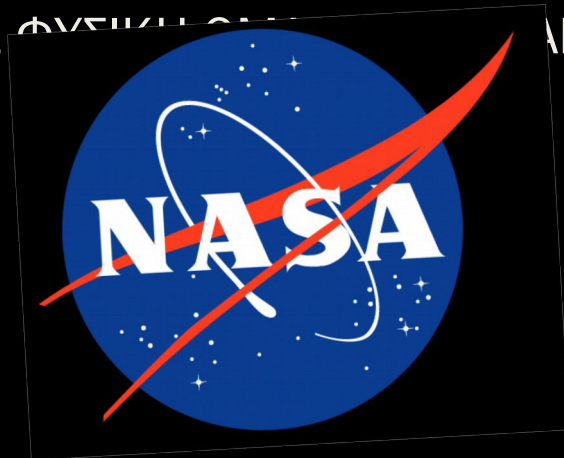
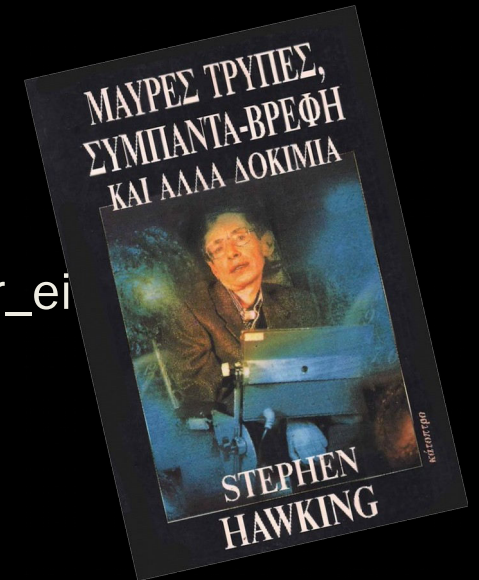
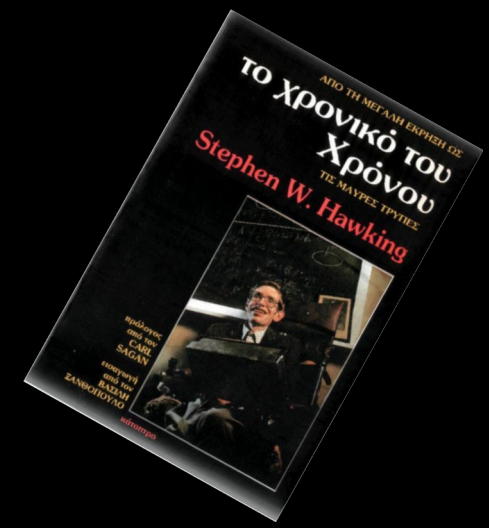


- Τέλος η ανωμαλία της ύλης που δημιουργείται εξαιτίας των βαρυτικών καταρρεύσεων μέσα στην μαύρη τρύπα, μπορεί να συνδέει δύο απομακρυσμένα σημεία του χωροχρόνου. Επειδή αυτή η ανωμαλία θα συνεχίσει να υπάρχει πάντα στο μέλλον ή πάντα στο παρελθόν (όπως η ανωμαλία της Μεγάλης έκρηξης) θα υπήρχε και η δυνατότητα ενός ταξιδιού στο παρελθόν. Αυτό είναι ένα πολύ χρήσιμο στοιχείο για τους συγγραφείς της επιστημονικής φαντασίας, αφού θα μπορούσε κάποιος να ταξιδέψει στο παρελθόν και να σκοτώσει τους γονείς κάποιου πριν καν γεννηθεί!!!



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- STEPHEN HAWKING : ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ (1998)
- STEPHEN HAWKING : ΜΑΥΡΕΣ ΤΡΥΠΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΑΝΤΑ ΒΡΕΦΗ (1993)
- **Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (LIGO)**
- THEORY OF EVERYTHING :NASA SCIENCE.COM
- https://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2004/26mar_ei
n
- ΙΤΥΕ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ



ΑΦΙΕΡΩΝΟΥΜΕ ΑΥΤΗ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΑΣ ΣΤΟΝ STEPHEN HAWKING Ο ΟΠΟΙΟΣ ΠΕΘΑΝΕ ΣΤΙΣ 14/03/2018

*ΕΝΑΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΒΑΣΙΚΟΥΣ
ΝΟΜΟΥΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ
ΕΙΝΑΙ ΟΤΙ ΤΙΠΟΤΑ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ
ΤΕΛΕΙΟ. Η ΤΕΛΕΙΟΤΗΤΑ ΔΕΝ
ΥΠΑΡΧΕΙ. ΓΙΑΤΙ ΑΝ ΔΕΝ
ΓΙΝΟΝΤΑΝ ΛΑΘΗ ΟΥΤΕ ΕΣΥ
ΑΛΛΑ ΟΥΤΕ ΕΓΩ ΘΑ
ΥΠΗΡΧΑΜΕ.*

STEPHEN HAWKING



***Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε από τους μαθητές της Β΄
τάξης :***

***Πλάκου Παναγιώτα
Ηλιοπούλου Κωνσταντίνα
Λόντου Κωνσταντίνα
Κοσμά Μιχάλη
Τσουκαλά Νίκο
Πανουσάκη Ηλία***

***Επιμέλεια : Μπουτιέρου Αικατερίνη ΠΕ04-01 καθηγήτρια
Φυσικής***