

Σκουληκότρυπα είναι μια θεωρητική δομή που συνδέει ανόμοια σημεία στο χωροχρόνο και βασίζεται σε ειδική λύση με ανώτερα μαθηματικά. Μια σκουληκότρυπα πιστεύεται πως είναι ένα τούνελ με δύο άκρα σε διαφορετικά σημεία στο χωροχρόνο.

Οι σκουληκότρυπες είναι σύμφωνες με τη γενική θεωρία της σχετικότητας, αλλά δεν γνωρίζουμε αν υπάρχουν στα αλήθεια.

Μια σκουληκότρυπα μπορεί να συνδέσει πολύ μακρινές αποστάσεις όπως για παράδειγμα διαφορετικά σύμπαντα ή διαφορετικά σημεία στο χρόνο.

Για μια απλοποιημένη έννοια μιας σκουληκότρυπας, μπορούμε να φανταστούμε τον χώρο σαν διάσταση 2D. Σε αυτή την περίπτωση, μια σκουληκότρυπα θα εμφανιζόταν ως τρύπα στην επιφάνεια αυτή, θα οδηγούσε σε ένα 3D σωλήνα (την εσωτερική επιφάνεια ενός κυλίνδρου) και στη συνέχεια θα επανεμφανιζόταν σε μια άλλη θέση στην επιφάνεια 2D με μια τρύπα παρόμοια με την είσοδο. Μια πραγματική σκουληκότρυπα θα ήταν ανάλογη με αυτό, αλλά με τις χωρικές διαστάσεις που έθεσε το ένα. Για παράδειγμα, αντί για κυκλικές οπές σε επίπεδο 2D, τα σημεία εισόδου και εξόδου θα μπορούσαν να εμφανιστούν ως σφαίρες σε 3D χώρο.

Ένας άλλος τρόπος για να φανταστούμε τις σκουληκότρυπες είναι να πάρουμε ένα φύλλο χαρτιού και να σχεδιάσουμε δύο κάπως απομακρυσμένα σημεία στη μία πλευρά του χαρτιού. Το φύλλο χαρτιού αντιπροσωπεύει ένα επίπεδο στο διαστημόμετρο και τα δύο σημεία αντιπροσωπεύουν μια απόσταση που πρέπει να διανύσει, αλλά θεωρητικά μια σκουληκότρυπα μπορεί να συνδέσει αυτά τα δύο σημεία με το δίπλωμα αυτού του επιπέδου έτσι ώστε τα σημεία να αγγίζουν.

(Η θεωρητική φυσική είναι ένας κλάδος της φυσικής που χρησιμοποιεί μαθηματικά μοντέλα και αφαιρέσεις φυσικών αντικειμένων και συστημάτων για τον εξορθολογισμό, την εξήγηση και την πρόβλεψη φυσικών φαινομένων. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την πειραματική φυσική, η οποία χρησιμοποιεί πειραματικά εργαλεία για την ανίχνευση αυτών των φαινομένων)

(Στη θεωρητική φυσική, η θεωρία του κβαντικού πεδίου (QFT) είναι ένα θεωρητικό πλαίσιο που συνδυάζει την κλασική θεωρία πεδίων, την ειδική σχετικότητα και την κβαντική μηχανική και χρησιμοποιείται για την κατασκευή φυσικών μοντέλων υποατομικών σωματιδίων (σωματιδίων) και κλασματικά σωματίδια (σε φυσική συμπυκνωμένης ύλης).)

(Στη φυσική, τα quasiparticles είναι αναδυόμενα φαινόμενα που συμβαίνουν όταν ένα μικροσκοπικά περίπλοκο σύστημα όπως ένα στερεό συμπεριφέρεται σαν να περιέχει διαφορετικά ασθενώς αλληλεπιδρώντα σωματίδια στον ελεύθερο χώρο.)

(Στη θεωρία του κβαντικού πεδίου, το φαινόμενο Casimir και η δύναμη Casimir-Polder είναι φυσικές δυνάμεις που προκύπτουν από ένα κβαντισμένο πεδίο. Το φαινόμενο Casimir μπορεί να γίνει κατανοητό από την ιδέα ότι η παρουσία αγωγικών μετάλλων και διηλεκτρικών μεταβάλλει την τιμή αναμονής κενού της ενέργειας του δεύτερου κβαντισμένου ηλεκτρομαγνητικού πεδίου. Δεδομένου ότι η αξία αυτής της ενέργειας εξαρτάται από τα σχήματα και τις θέσεις των αγωγών και των διηλεκτρικών, το φαινόμενο Casimir εκδηλώνεται ως δύναμη μεταξύ τέτοιων αντικειμένων.)

Το φαινόμενο Casimir δείχνει ότι η θεωρία του κβαντικού πεδίου επιτρέπει την ενεργειακή πυκνότητα σε ορισμένες περιοχές του χώρου να είναι αρνητική σε σχέση με την ενέργεια κενού συνηθισμένης ύλης και έχειδειχθεί θεωρητικά ότι η θεωρία του κβαντικού πεδίου επιτρέπει καταστάσεις όπου η ενέργεια μπορεί να είναι αυθαίρετα αρνητική σε ένα δεδομένο σημείο. Πολλοί φυσικοί, όπως ο Stephen Hawking, ο Kir Thorne και άλλοι, υποστηρίζουν ότι τέτοιες επιπτώσεις θα μπορούσαν να καταστήσουν δυνατή τη σταθεροποίηση μιας διαστρέψιμης σκουληκότρυπας. Οι φυσικοί δεν έχουν βρει καμία φυσική διαδικασία που θα μπορούσε να σχηματίσει φυσιολογικά μια σκουληκότρυπα στο πλαίσιο της γενικής σχετικότητας, αν και η υπόθεση του κβαντικού αφρού χρησιμοποιείται μερικές φορές για να υποδηλώσει ότι μικρές σκουληκότρυπες μπορεί να εμφανιστούν και να εξαφανιστούν αυθόρμητα στην κλίμακα Planck και τέτοιες σκουληκότρυπες έχουν προταθεί ως υποψήφιοι σκοτεινής ύλης.

Lorentzian traversable wormholes θα επιτρέψει το ταξίδι και στις δύο κατευθύνσεις από ένα μέρος του σύμπαντος σε ένα άλλο μέρος του ίδιου σύμπαντος πολύ γρήγορα ή θα επέτρεπε τη διαδρομή από ένα σύμπαν σε άλλο. Η πιθανότητα διαστρεπτών σκουληκιών σε γενική σχετικότητα παρουσιάστηκε για πρώτη φορά σε ένα έγγραφο του 1973 από τον Ellis και ανεξάρτητα σε ένα έγγραφο του 1973 από τον K. A. Bronnikov. Αργότερα, άλλοι τύποι εντοπίστηκαν ως επιτρεπτές λύσεις στις εξισώσεις γενικής σχετικότητας.

Οι σκουληκότρυπες συνδέουν δύο σημεία στο χωροχρόνο, πράγμα που σημαίνει ότι θα επιτρέπουν κατ' αρχήν το ταξίδι στο χρόνο, καθώς και στο διάστημα. Το 1988, οι Morris, Thorne και Yurtsever επεξεργάστηκαν πώς να μετατρέψουν ένα χώρο διαστρωμάτωσης σκουληκότρυπας σε ένα χρόνο διασταύρωσης επιταχύνοντας ένα από τα δύο στόματά του.

Ωστόσο, σύμφωνα με τη γενική σχετικότητα, δεν θα ήταν δυνατό να χρησιμοποιηθεί μια σκουληκότρυπα για να ταξιδέψει πίσω σε ένα χρονικό διάστημα νωρίτερα από ό, τι όταν η σκουληκότρυπα μετατράπηκε για πρώτη φορά σε μηχανή χρόνου.