

Tiedekunta/Osasto — Fakultet/Sektion — Faculty		Laitos — Institution — Department	
Matemaattis-luonnontieteellinen		Fysikaalisten tieteiden laitos	
Tekijä — Författare — Author			
Niko Jokela			
Työn nimi — Arbetets titel — Title			
Stable and Unstable D-branes			
Oppiaine — Läroämne — Subject			
Teoreettinen fysiikka			
Työn laji — Arbetets art — Level		Aika — Datum — Month and year	
Pro gradu		Marraskuu 2004	
		Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages	
		74	
Tiivistelmä — Referat — Abstract			
<p>Säieteoria ei ole pelkästään teoria säikeistä, vaan se sisältää myös korkeampiulotteisia perusosasia, Dirichlet'n p-braaneja, missä p on avaruudellisten ulottuvuuksien määrä. D-braani on määritelty hyperpintana, johon avoin säie päättyy. Tyypin IIA (IIB) säieteoriassa on Dp-braaneja p:n ollessa parillinen (pariton). Ne ovat varattuja, ei-perturbatiivisia perusosasia ja tärkeässä asemassa eri säiedualiteeteissa. Tyyppi IIA:ssa (IIB:ssä) on myös varaamattomia Dp-braaneja p:n ollessa pariton (parillinen). Näiden uskotaan olevan epästabiileja ja hajoavan vakuumiin. Myös D-braani-anti-D-braanipari sekä minkä tahansa ulotteinen bosoninen D-braani on varaamaton epästabiili konfiguraatio.</p> <p>Aloitamme tämän tutkielman tarkastelemalla stabiilien Dp-braanien perusominaisuuksia tyypin II säieteorioissa. Havaitsemme, että kun avoimien säikeiden viritystilat otetaan huomioon, D-braanit ovat pikemminkin dynaamisia kuin jäykkiä perusosasia. On ehdotettu, että täysin supersymmetrinen Dirac-Born-Infeld-aktio kuvaisi oikealla tavalla D-braanien dynaamista käyttäytymistä. D-braanit ovat raskaita perusosasia, joten ne kaareuttavat ympäröivää aika-avaruutta. Tarkastelemme myös vastaavia supergravitaatiotratkaisuja.</p> <p>Kun olemme käyneet läpi riittävät perustiedot stabiileista D-braaneista, jatkamme epästabiilien konfiguraatioiden parissa. Epästabiilisuus ilmenee avoimien säikeiden spektrissä tilana, jolle $m^2 < 0$, eli takyonina. Epästabiilit D-braanikonfiguraatiot hajoavat, kun takyoni vierii potentiaalinsa maksimista, epästabiilista vakuumista, minimiin, stabiiliin vakuumiin. Tätä prosessia kutsutaan takyonikondensaatioksi. Selostamme Senin lähestymistavan takyonikondensaatioon sekä hahmottelemme epästabiilien D-braanikonfiguraatioiden staattisia ominaisuuksia.</p> <p>Takyonikondensaatio ajasta riippuvana prosessina on saanut huomiota vasta viime aikoina. Koska D-braanit ovat monien suljettujen säikeiden lähteitä, ajasta riippuva avoimen säikeen kenttäkonfiguraatio, kuten esimerkiksi vierivä takyoni, toimii ajasta riippuvana lähteenä suljettujen säikeiden kentille tuottaen suljettujen säikeiden säteilyä. Käymme läpi puutason laskun käyttämällä konformikenttäteorian standardimenetelmiä. Havaitsemme, että kun $p \leq 2$, bosonisen Dp-braanin emittoimien suljettujen säikeiden kantama kokonaisenergia on ääretön. Koska alkuperäisellä Dp-braanilla on äärellinen kokonaisenergia, on järkevää poistaa divergenssi asettamalla energialle yläraja. Luonnollinen valinta tälle ylärajalle on alkuperäisen D-braanin energia. Näin havaitsemme, että kaikki D-braanin energia säteilee pois suljettujen säikeiden muodossa.</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords			
Säieteoria, D-braani, Takyoni			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited			
Kumpulan tiedekirjasto, Helsingin yliopisto			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Additional information			