

## غوطه‌وری شیبدار شبه‌ریمانی از خمینه‌های (فرا) ساساکی لورنتسی

مرتضی فغفوری

دانشکده علوم ریاضی دانشگاه تبریز

faghfour@tabrizu.ac.ir

سحر مشمولی

دانشکده علوم ریاضی دانشگاه تبریز

s\_mashmouli91@ms.tabrizu.ac.ir

### چکیده

ما در این مقاله غوطه‌وری‌های شبه‌ریمانی شیبدار را معرفی کرده و خواص آن را مطالعه می‌کنیم.

واژگان کلیدی: خمینه‌ی ساساکی لورنتسی؛ خمینه‌ی شبه‌ریمانی؛ غوطه‌وری شیبدار.

Mathematics Subject Classification 2010: 53D10; 53C50; 53C15.

### ۱. پیش‌گفتار

تعریف ۱.۱. فرض کنید  $M$  یک خمینه‌ی لورنتسی  $(2n+1)$ -بعدی،  $\phi$  یک میدان تانسوری از نوع  $(1, 1)$ ،  $\xi$  یک میدان برداری و  $\eta$  یک، ۱-فرم روی  $M$  باشد به طوری که به ازای هر  $X \in \mathfrak{X}(M)$ ،

$$\phi^2 = \varepsilon I + \eta \otimes \xi; \quad (1)$$

$$\eta(\xi) = -\varepsilon. \quad (2)$$

در این صورت  $M$  یک خمینه‌ی تقریباً تماسی لورنتسی و  $(\phi, \xi, \eta)$  ساختار تقریباً تماسی لورنتسی روی  $M$  نامیده می‌شود. فرض کنید روی  $M$  یک متر لورنتسی  $g$  داده شده باشد که به ازای هر  $X, Y \in \mathfrak{X}(M)$  متر لورنتسی  $g$  در معادلات زیر صدق کند

$$g(\phi X, \phi Y) = g(X, Y) + \eta(X)\eta(Y); \quad (3)$$

$$\eta(X) = \varepsilon g(X, \xi). \quad (4)$$

در این صورت  $M$  یک خمینه‌ی تقریباً تماسی لورنتسی و  $(\phi, \xi, \eta, g)$  یک ساختار متری تقریباً تماسی لورنتسی نامیده می‌شود.

تعریف ۲.۱. فرض کنید  $\Phi$ ، ۲-فرم داده شده در  $M$  توسط

$$\Phi(X, Y) = g(X, \phi Y) \quad (5)$$

باشد. در این صورت اگر

$$d\eta(X, Y) = \Phi(X, Y), \quad (6)$$

آنگاه  $M$  یک خمینه‌ی متری تماسی لورنتسی نامیده می‌شود.

تعریف ۳.۱. خمینه‌ی  $M$  یک خمینه‌ی تقریباً تماسی نرمال لورنتسی نامیده می‌شود هرگاه در رابطه زیر صدق کند

$$[\phi, \phi] + 2d\eta \otimes \xi = 0.$$

اگر  $\xi$  یک میدان تانسوری کیلینگ باشد، آنگاه ساختار (فرا) تماسی،  $K$ -فرا تماسی نامیده می‌شود. در این صورت خواهیم داشت:

$$\nabla_X \xi = \varepsilon \phi X, \quad (7)$$

که  $\nabla$  ارتباط لیوی سیویتای  $g$  می‌باشد.