

**دانشگاه علم و صنعت ايران**

 **واحد اراک**

**موضوع:**

**طراحي و عملکرد سيستم ترمز و انواع ترمز**

**استاد راهنما:**

**دانشجو:**

[**مقدمه** 4](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097747)

[**انواع ترمزها** 5](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097748)

[**ترمز ديسکي** 6](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097749)

[**کاليپر چهار پيستوني** 7](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097750)

[**ترمز کاسه اي** 8](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097751)

[**استقرار ترمز کاسه اي** 9](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097752)

[**انواع ترمز کاسه اي** 10](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097753)

[**ترمز کاسه اي خود تنظيم** 11](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097754)

[**فواصل ايمني ترمز** 12](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097755)

[**انتقال وزن** 13](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097756)

[**ضعيف شدن ترمز** 14](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097757)

[**کاهش سرعت و توقف اتومبيل** 15](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097758)

[**هيدروليک در ترمز** 15](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097759)

[**لنت ترمز** 17](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097760)

[**اثر فاكتورهاي مختلف بر خواص سايشي لنت ترمز :** 18](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097761)

[**1- اثر سرعت :** 18](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097762)

[**2- اثر بار :** 19](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097763)

[**3- اثر دما :** 20](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097764)

[**4- اثر اندازه ذرات سايشي :** 21](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097765)

[**تأثير اندازه ذرات سايشي بر نرخ فرسايش ويژه** 21](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097766)

[**طراحي ترمز** 22](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097767)

[**ترمزهاي ديسکي** 25](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097768)

[**ترمزهاي کاسه اي** 28](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097769)

[**ترمزهاي کاسه اي ( استوانه اي ) با کفشک کوتاه خارجي** 29](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097770)

[**عملکرد ترمز خود قفل کن** 30](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097771)

[**ترمز کاسه اي با کفشک بلند خارجي** 31](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097772)

[**ترمز هاي کاسه اي با کفشک بلند داخلي** 35](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097773)

[**ترمز هاي لقمه اي ( نواري)** 36](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097774)

[**عملكرد سيستم ترمز** 41](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097775)

[**شتاب کند شونده:** 41](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097776)

[**انرژي / توان** 42](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097777)

[**نيروهاي ترمز کننده:** 43](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097778)

[**مقاومت غلتشي** 43](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097779)

[**نيروي مقاوم آيروديناميک** 45](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097780)

[**نيروي مقاومت انتقال قدرت** 46](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097781)

[شيب 46](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097782)

[**ترمزها** 47](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097783)

[**ضريب ترمز** 47](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097784)

[**اصطکاک چرخ – جاده** 51](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097785)

[**ارتباط با عملکرد خودرو** 55](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097786)

[**سرعت** 55](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097787)

[**فشار باد** 56](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097788)

[**بار عمودي** 56](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097789)

[**انتظارات ملي براي عملکرد ترمز** 57](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097790)

[**تناسب ترمز** 59](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097791)

[سيستمهاي ترمز ضد قفلABS 66](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097792)

[**راندمان ترمز** 68](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097793)

[**محاسبه عملکرد ترمز(مسافت توقف) خودروي پژو آردي** 70](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097794)

[**نتيجه گيري :** 72](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097795)

[**پيشنهادات** 72](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097796)

[**ضمائم** 74](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097797)

[**مراجع** 77](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C%20%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%D9%8A%20%D9%88%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D8%B3%D9%8A%D8%B3%D8%AA%D9%85%20%D8%AA%D8%B1%D9%85%D8%B2.doc#_Toc125097798)

**بخش اول**

**طراحي سيستم ترمز**

**چکيده :**

اين پروژه شامل دو بخش مي باشد که در بخش اول توضيحات کلي در مورد ترمز و همچنين انواع ترمزها شامل ترمزهاي ديسکي و کاسه اي و چگونگي کارکرد آنها مورد بررسي قرار مي گيرد ، در ادامه به توضيح مباحثي همچون فواصل ايمني ترمز ، انتقال وزن ، ضعيف شدن ترمز ، کاهش سرعت و توقف اتومبيل وهيدروليک ترمز مي پردازيم . بعد از آن يکي از مهمترين پارامترهاي ترمز يعني لنت ترمز مورد بررسي قرار مي گيرد . عوامل مژثر در آن بطور مفصل بحث شده است . در آخر اين بخش مراحل طراحي ترمز هاي ديسکي و کاسه اي ( کفشک بلند خارجي ، کفشک کوتاه خارجي ، کفشک بلند داخلي و ترمزهاي نواري ) گفته مي شود .

در بخش دوم عملکردسيستم ترمز را بررسي مي کنيم معادلات كلي در راستاي X را براي عملكرد ترمز مي توان از قانون دوم نيوتن به دست اورد. به طور كلي نيروهاي وارد بر خودرو را مي توان مطابق زير نشان داد بنابر اين داريم :



كه در ان:

=wوزن وسيله نقليه

=gشتاب جاذبه زمين

Dx=-ax=شتاب کند شونده خطي

=Fxfنيروي ناشي از ترمز- وارد شده بر اکسل جلو

=Fxrنيروي ناشي از ترمز- وارد شده بر اکسل عقب

=DAنيروي آيروديناميک

=زاويه شيب يا سر بالايي

هستند.

نيروهاي ترمز چرخهاي عقب و جلو از گشتاور ترمزها ناشي مي شود و با نيروي مقاوم غلتشي و اصطکاک لغزشي ساچمه ها در بلبرينگ و نيروي مقاوم حاصله از شيب مسير حرکت و نيروي مقاوم آيروديناميک همراه هستند.

#

# **مقدمه**

اكثر كساني كه با كار وسايل نقليه آشنا هستند و يا براي مدتي رانندگي كرده‌اند بر اين اعتقادند كه متوقف كردن اتومبيل مهمتر از به حركت در آوردن آن مي‌باشد. اتومبيلي كه روشن نمي‌شود ممكن است باعث عصبانيت راننده‌اش گردد ولي هيچ‌گونه خطري براي راننده، عابرين و حتي خود اتومبيل نخواهد داشت. در حاليكه اگر ترمزهاي اتومبيلي درست كار نكند مي‌تواند يك تله مرگ باشد. ترمز مكانيزمي براي كاستن سرعت اتومبيل و يا بازداشتن آن از حركت كامل است. دراين فرآيندها، انرژي جنبشي ماشين توسط كار سايشي به حرارت تبديل مي‌شود .

امروزه سيستم ترمز اتومبيل به سه قسمت اصلي تقسيم مي‌شود :

**1- ديسك :** كه به همراه چرخها مي‌چرخد، اولين قسمت كوپل سايشي مي‌باشد . نوع ديسك تأثير زيادي روي مقدار فرسايش ويژه مي‌گذارد . ديسك معمولاً از جنس چدن خاكستري ساخته مي‌شود. زيرا در مقايسه با چدنهاي ديگر داراي هدايت حرارتي بالاتري هستند كه اين به دليل ساختار صفحه‌اي آن مي‌باشد. در سالهاي اخير از مواد ديگري نظير آلومينيم تقويت شده با sic، كامپوزيت sic/c و كربن زينتر شده نيز استفاده مي شود .

**2- لنت ترمز :** دومين قسمت كوپل سايشي مي‌باشد. در هنگام ترمز، لنت به ديسك توسط پيستون هيدروليكي فشار وارد مي‌كند. نيروي سايشي بين لنت و ديسك چرخان، انرژي جنبشي وسايل نقليه را به حرارت تبديل مي‌كند .

**3- سيستم هيدروليكي :** نيروي ترمز را از پدال به پيستون هيدروليكي انتقال مي‌دهد و پيستون نيز لنت را به ديسك فشار مي‌آورد .

امروزه دو نوع ترمز وجود دارد : ترمزهاي ديسكي و ترمزدهاي درام .

ترمزهاي درام زودتر طراحي شده‌اند و تا سال 1960 نيز در همه ماشينها از اين نوع استفاده مي‌شده است. امروزه اين نوع ترمز در اتوبوسها و كاميونها استفاده مي‌شوند. اخيراً ترمزهاي ديسكي براي ماشينهاي سنگين پيشنهاد شده‌اند .

مهم‌ترين اختلاف بين اين دو نوع ترمز طراحي لنت و ديسك مي‌باشد. ولي سيستم هيدروليكي آنها يكسان مي‌باشد . طراحي ترمزها بر جريان حرارت، خواص صدايي و راحتي تعويض تاثير مي‌گذارد . شكل 1 شماتيكي از سيستم ترمز به همراه درام و ديسك را نشان مي‌دهد .

ترمزهاي ديسكي شامل دو لنت هستند كه دو طرف ديسك قرار دارند و از دو طرف ديسك را نگه مي‌دارند . در اين نوع ترمزها نيروي سايشي بين لنت و ديسك عمود بر نيروي عمود بر صفحه لنت مي‌باشد و بر آن تأثير نمي‌گذارد . بنابراين نيروي ترمز با نيروي عمودي رابطه خطي دارد. در نتيجه در ترمزهاي ديسكي نيروي پدال بالاتري در مقايسه با ترمزهاي درام ايجاد مي‌شود و بهتر ترمز مي‌گيرند. در ترمزهاي ديسكي لنت 7 تا 25 درصد سطح ديسك را مي‌پوشاند .