

在  $\Lambda$  取 1.00,  $C$  取 1.00 的情况下, 对于质子形状因子的贡献, 将考虑 bubble 和 tadpole 情况下的八重态、十重态的贡献用红色实线、红色虚线表示, bubble 图贡献用红色点线表示, tadpole 图是红色点虚线, 而不考虑 bubble 和 tadpole 情况下的八重态和十重态分别是蓝色实线和蓝色虚线。对于电磁两个形状因子将所有贡献画在一张图上的结果是图 1、2:

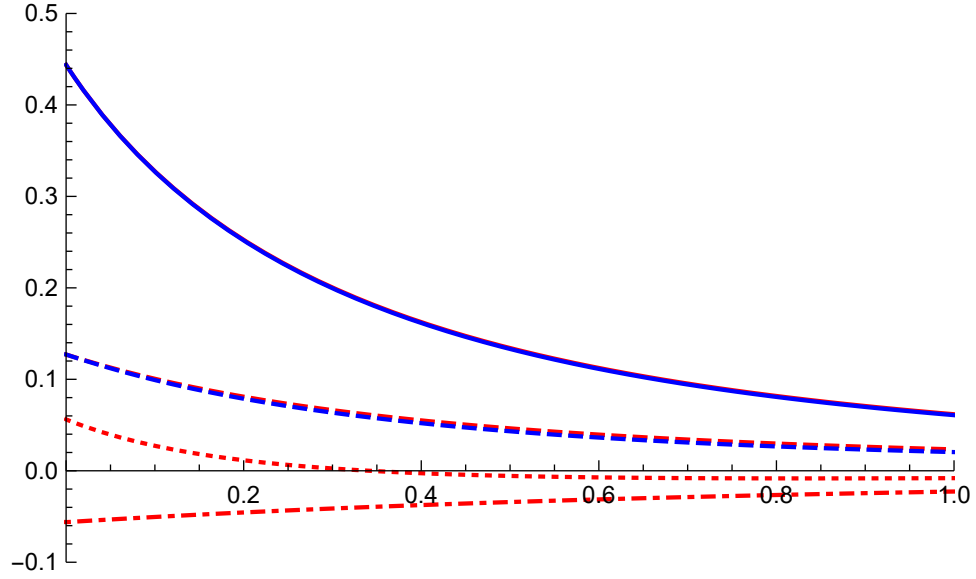


图 1: 电形状因子中, 将考虑 bubble 和 tadpole 情况下的八重态、十重态的贡献用红色实线、红色虚线表示, bubble 图贡献用红色点线表示, tadpole 图是红色点虚线, 而不考虑 bubble 和 tadpole 情况下的八重态和十重态分别是蓝色实线和蓝色虚线。

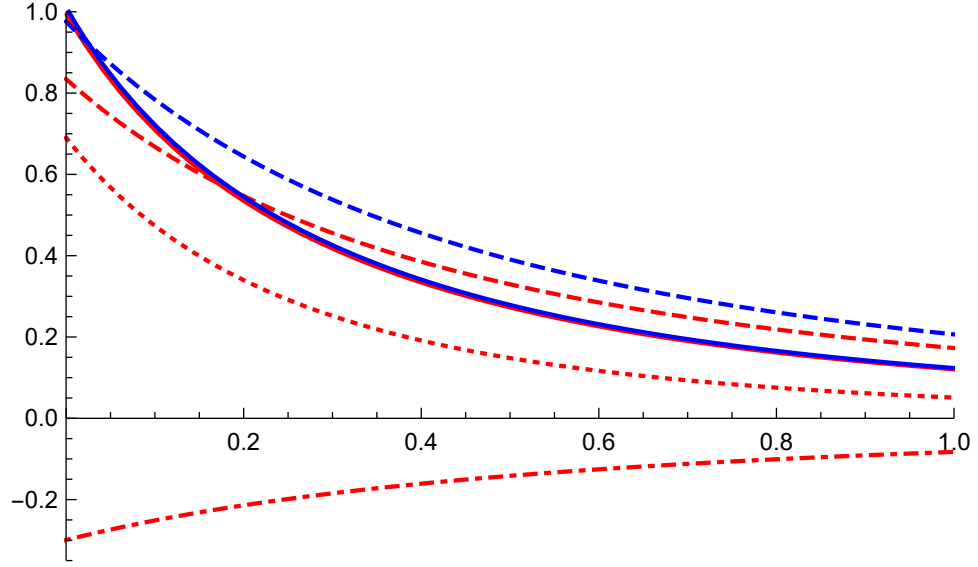


图 2: 磁形状因子中, 将考虑 bubble 和 tadpole 情况下的八重态、十重态的贡献用红色实线、红色虚线表示, bubble 图贡献用红色点线表示, tadpole 图是红色点虚线, 而不考虑 bubble 和 tadpole 情况下的八重态和十重态分别是蓝色实线和蓝色虚线。

电形状因子中八重态和十重态贡献在两种情况下存在重合的情况, 磁形状因子则区别比较明显。图 3、4 是没有蓝色曲线, 也就是在考虑 bubble 和 tadpole 情况下, 各个图的对电、磁形状因子的贡献。

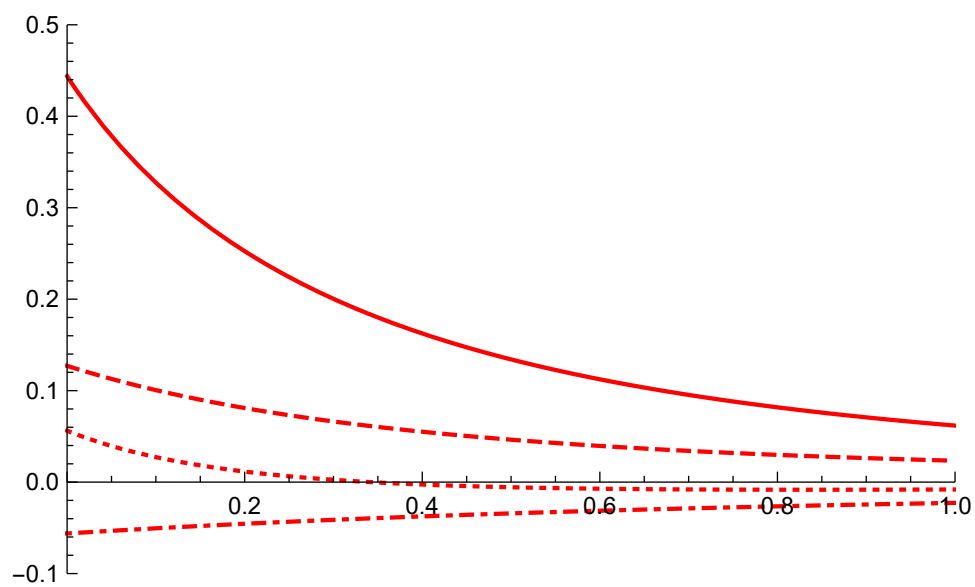


图 3: 在考虑 bubble 和 tadpole 情况下, 八重态、十重态、bubble 和 tadpole 的电形状因子贡献

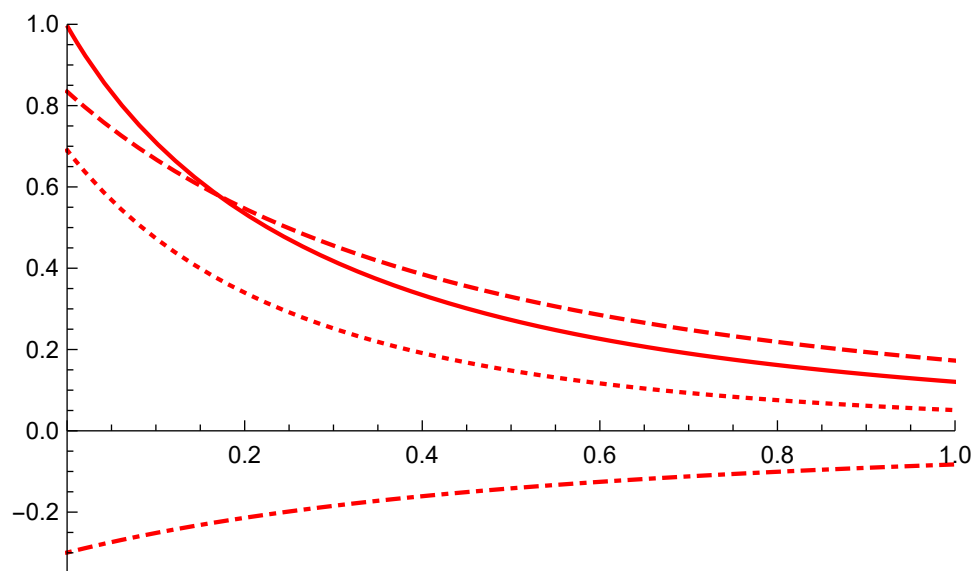


图 4: 在考虑 bubble 和 tadpole 情况下, 八重态、十重态、bubble 和 tadpole 的磁形状因子贡献

首先对于电形状因子，图 5、6 是电形状因子中两种情况下八重态和十重态曲线的对比图，

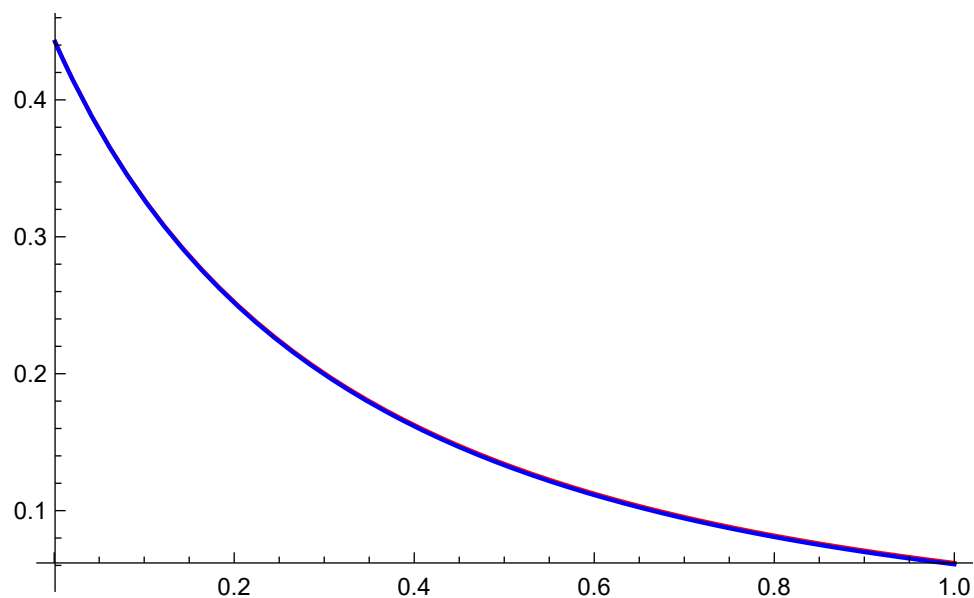


图 5: 考虑 bubble 和 tadpole 与否两种情况下八重态对电形状因子的贡献的对比，红色为考虑 bubble、tadpole 的情况，蓝色为不考虑这两种图的情况

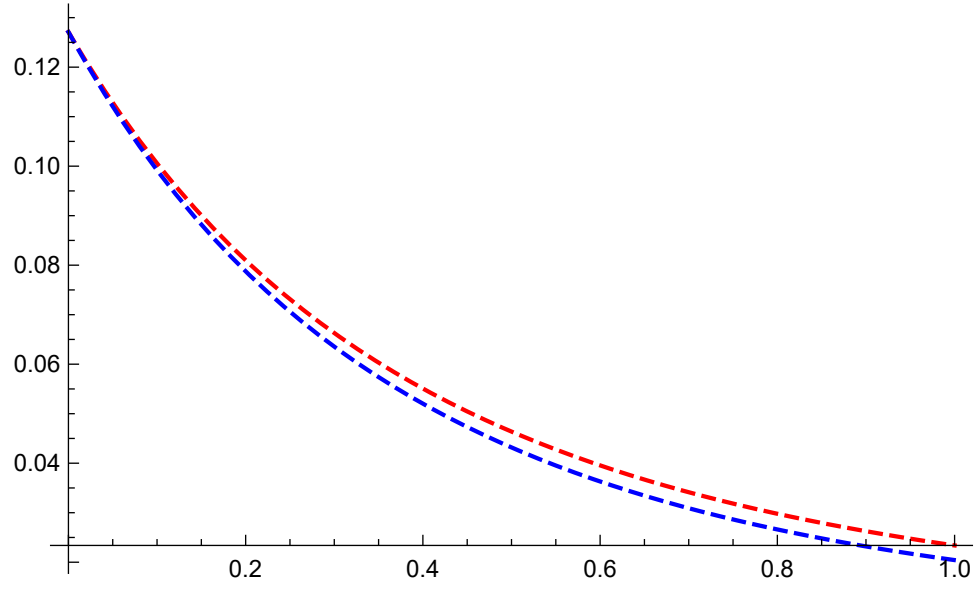


图 6: 考虑 bubble 和 tadpole 与否两种情况下十重态对电形状因子的贡献的对比, 红色为考虑 bubble、tadpole 的情况, 蓝色为不考虑这两种图的情况

可以看到电形状因子中两组八重态和十重态的贡献仍然是接近的。

图 7, 8 是 bubble 和 tadpole 图对电形状因子的贡献, 对比之下, 电形状因子的情况中, bubble 和 tadpole 图的贡献对比十重态和八重态的贡献, 其数值明显小于十重态的贡献, 同时在  $Q^2$  比较小的时候会相互抵消, 当  $Q^2$  接近 1 的时候四个贡献都接近 0, 整体上就会呈现出 bubble 和 tadpole 的贡献并不明显的结果

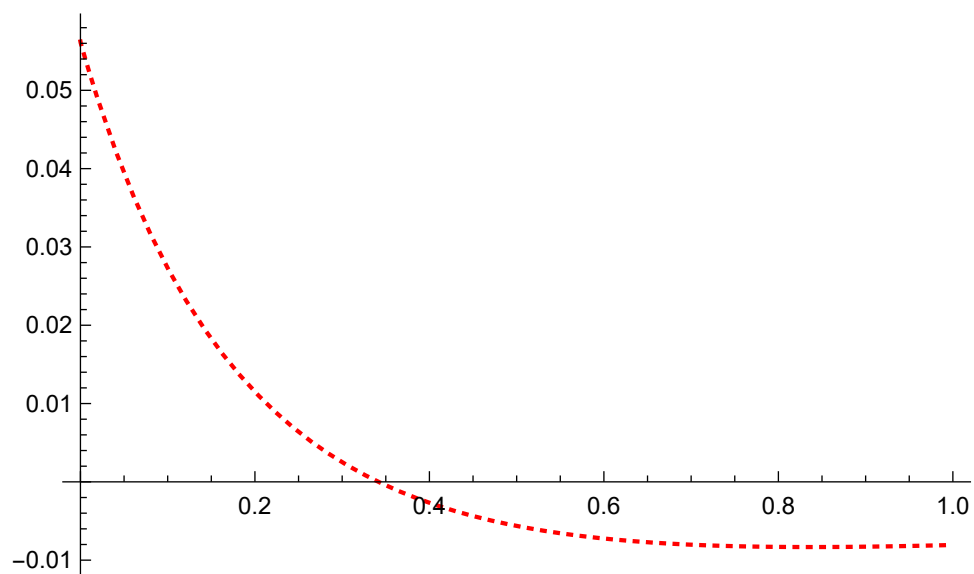


图 7: bubble 图的贡献

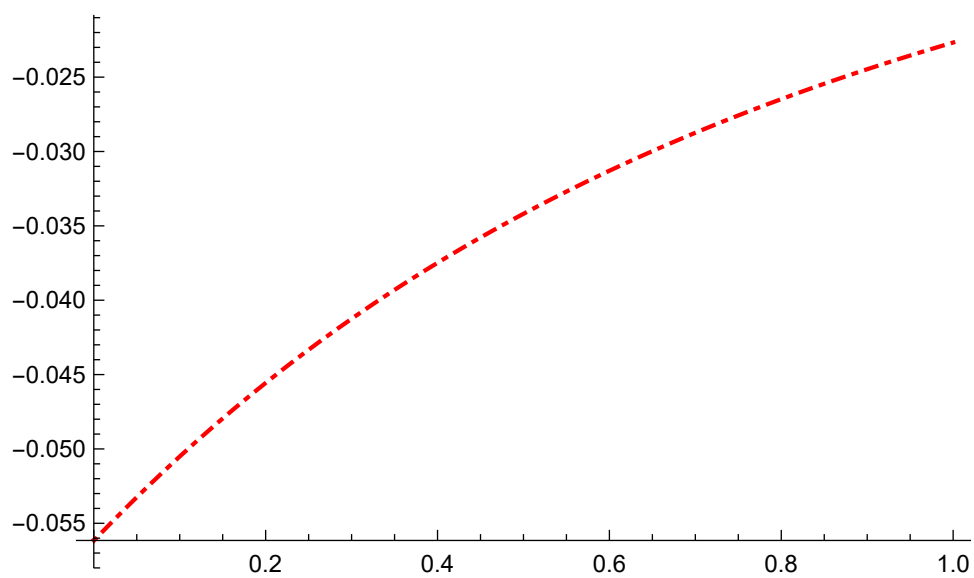


图 8: tadpole 图的贡献

下面是对于磁形状因子的具体讨论

图 9、10 是电形状因子中两种情况下八重态和十重态曲线的对比图，

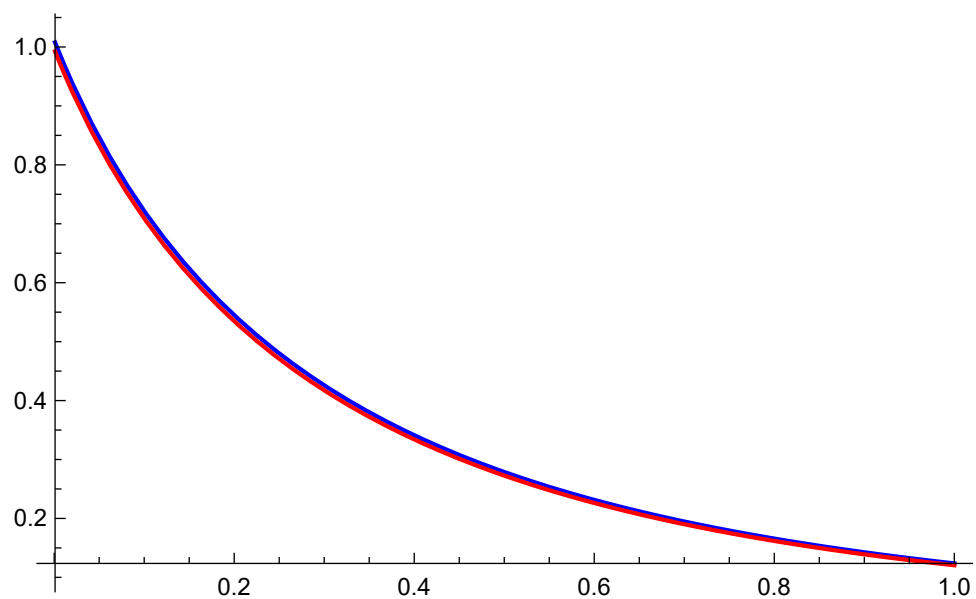


图 9: 考虑 bubble 和 tadpole 与否两种情况下八重态对磁形状因子的贡献的对比, 红色为考虑 bubble、tadpole 的情况, 蓝色为不考虑这两种图的情况

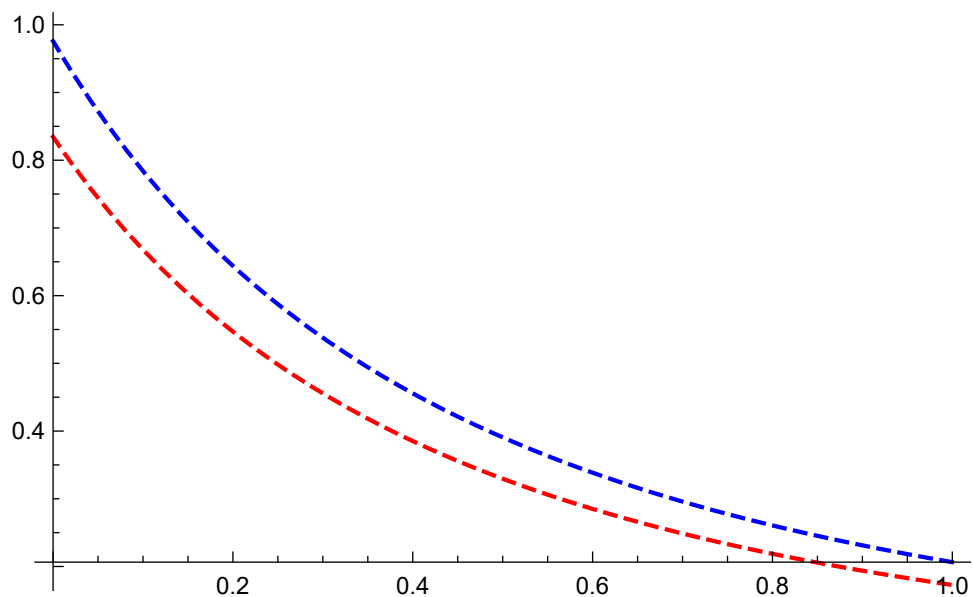


图 10: 考虑 bubble 和 tadpole 与否两种情况下十重态对磁形状因子的贡献的对比, 红色为考虑 bubble、tadpole 的情况, 蓝色为不考虑这两种图的情况

可以看到磁形状因子中两组八重态的贡献十分接近, 十重态贡献由一定的区别。

图 11、12 是 bubble 和 tadpole 图对磁形状因子的贡献, 对比之下, 磁形状因子的情况中, 十重态的贡献对比不考虑 bubble 和 tadpole 图的情况要小一些, 这部分由 bubble 和 tadpole 的贡献补上, 最后得到接近的磁形状因子, 因而 bubble 和 tadpole 的贡献也不明显。



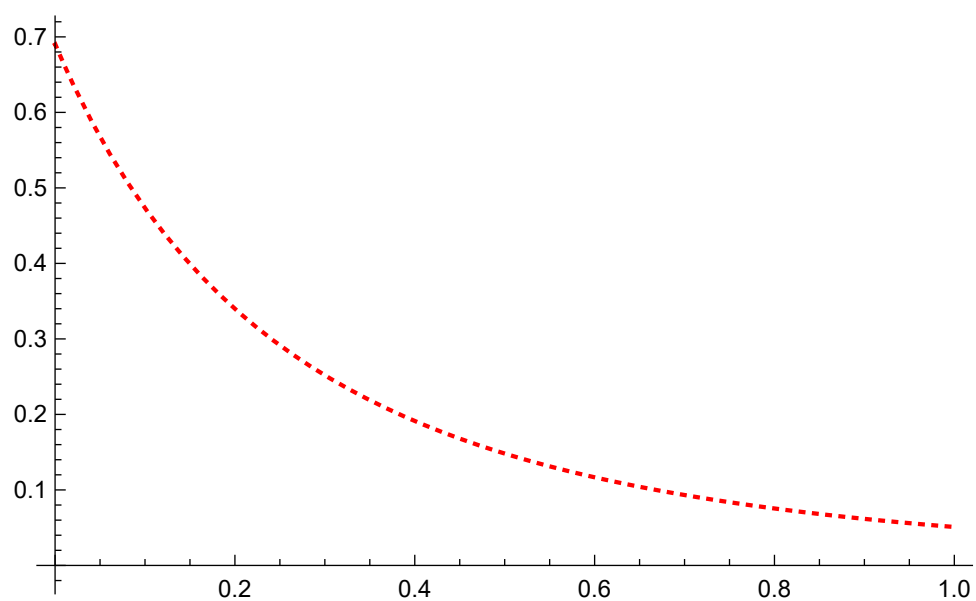


图 11: bubble 图的贡献

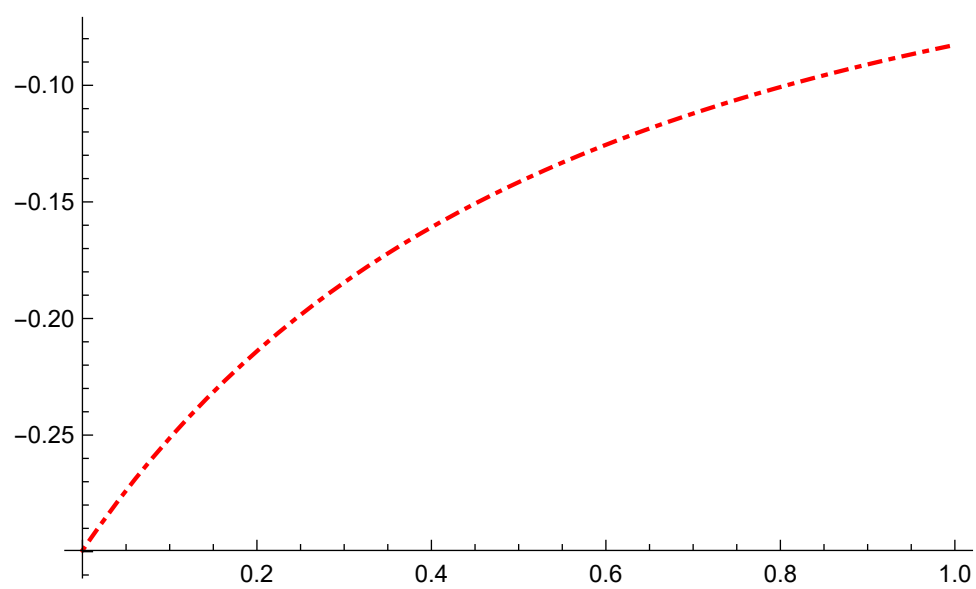


图 12: tadpole 图的贡献