实验3 非线性方程求解

参考答案

1. 混合算法法可结合二分法和另一个收敛更快的方法，如牛顿法或割线法。每次迭代首先使用快速迭代法的基本步骤，若结果在起始有根区间中，就继续使用这一方法，否则就采用二分法。这种混合法不比二分法的收敛速度慢，有些情况下还会快很多。它的优点是可以给出粗略的猜测值而不必担心所用方法会因此发散。实际上MATLAB内置的fzero函数就实现了混合法，它结合了二分法、割线法和二次反插值法，并且采用了避免冗余技术并将舍入误差产生的影响减到最小的措施。对于通用的求根问题，最好使用fzero函数，而不建议使用上述各种迭代方法包括二分法、牛顿法和割线法等。
2. 当一个球体以深度*h*浸入水中时，所排开水的质量*Mw*为：

$$M\_{w}=\int\_{0}^{h}π(r^{2}-(x-r)^{2})dx=\frac{πh^{2}(3r-h)}{3}$$

而球的质量为*Mb*=4*πr*3*ρ*/3. 根据阿基米德定律，可建立方程如下：

$$\frac{π(h^{3}-3h^{2}r+4r^{3}ρ)}{3}=0$$

将*r*=10，*ρ*=0.638代入上述方程，可得

$$\frac{π(2552-30h^{2}+h^{3})}{3}=0$$

整理得到代数方程*h*3-30*h*2+2552=0. 用MATLAB自带的roots函数即可求得根。

>> roots([1 -30 0 2552])

ans =

 26.3145706143994

 11.8615015081204

 -8.1760721225198

显然，第一个和第三个根不符合题意，所以*h*=11.8615015081204(cm)，从而*Mw*=2672.44815065372(g)。还可以用polyval([1 -30 0 2552], *h*)进行验证，得到结果为

-4.54747350886464e-13，证明求得的深度*h*是正确的。