

中科院 1998 年硕士研究生入学试题

普通物理（甲型）

1. 一飞船以速度 V_0 相对于船身向后喷射燃料，飞船的质量变化率为 $\frac{dM}{dt} = -\alpha$ 是一常数，略去重力，建立飞船的运动方程并求解。（此题 12 分）
2. 密度为 ρ ，粘滞系数为 η 的液体，流过一根半径为 a 的管子，其临界速度可以表示成 $V_c = K\rho^x a^y \eta^z$ ， K 为比例系数（无量纲量），请定出 x, y, z 。（此题 12 分）
3. 将压强为 $p_0 = 1.0 \text{ atm}$ 的空气等温地压缩进肥皂泡内，最后吹成半径为 $r = 2.5 \text{ cm}$ 的肥皂泡，设肥皂泡的涨大过程是等温的，求吹成这肥皂泡所需做的总功。肥皂水的表面张力系数 $\alpha = 4.5 \times 10^{-2} \text{ N/m}$ 。（此题 12 分）
4. 一半径为 R_1 的球体均匀带电，体电荷密度为 ρ ，球内有一半径为 R_2 的球形小空腔，空腔中心与球心相距为 a ，求空腔内任一点的电场强度和电势。（此题 12 分）