

中国海洋大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 953

科目名称: 声学基础

一、有一质点振动系统被外力所策动，试证明当系统发生速度共振时，系统每周期的损耗能量与总的振动能量之比等于 $\frac{2\pi}{Q_m}$ 。(25 分)

二、长为 l 的棒一端固定一端自由，如果在初始时刻有沿棒的轴向力作用于自由端，使该端产生静位移 ξ_0 ，然后释放。试求棒作纵振动时各次振动方式的位移振幅。(25 分)

三、如果媒质中有体力分布，设作用在单位体积媒质上的体力为 $F(x, y, z, t)$ ，试导出有体力分布时的声波方程。(25 分)

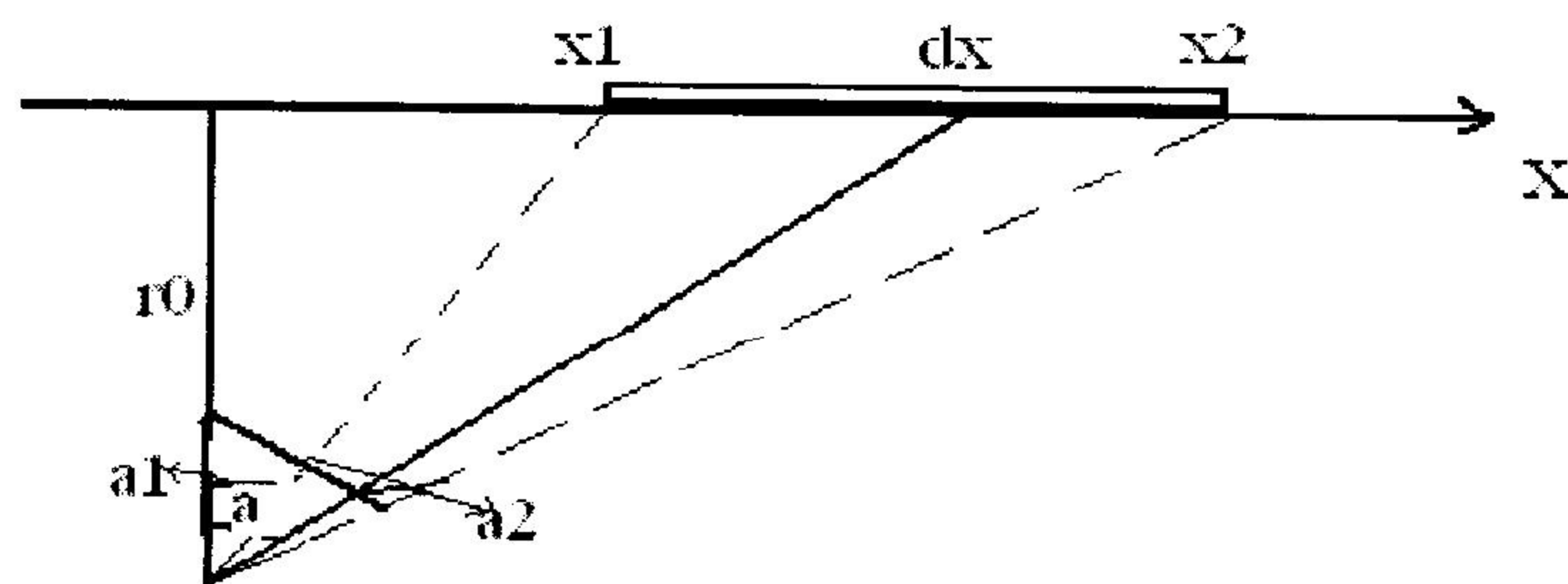
四、设有一长为 l 的声管，管末端 l 处为刚性壁，管口有一声源在管中激励平面波，试分别以下列两种情况求该声管中的声场表达式。(25 分)

(1) 声源保持恒定的振动振幅 u_a 。(10 分)

(2) 声源的力阻抗为 $Z_m = R_m + jX_m$ ，并且施加于声源上的力振幅保持恒定。(15 分)

五、如将火车近似看作有限长线声源，设单位长度的声功率为 W_1 ，地面为声学刚性平面，火车首尾与观察点连线的夹角（对于垂线 r_0 ）分别为 a_1 和 a_2 ，距离火车垂直距离 r_0 处得 p_e^2 （不计火车的运动），证明

$$p_e^2 = \frac{W_1 \rho_0 c_0}{2\pi r_0} (a_2 - a_1) \quad (25 \text{ 分})$$



特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

六、有两个脉动小球源，相距 l ，波数为 k ，相位差 $-kl \leq \varphi \leq kl$ ，求解不出现副极大的条件。
(25分)

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。