第33-36讲作业：

1. 若一个人吸进氦气来说话，发声就会不正常而且音调偏高。若全部用氦气来代替空气充满你的共鸣腔，那么每一个共振频率大约要增高多大一个因子。若你要唱出一个音调，那么氦气对所唱的音调会产生什么影响。
2. （1）沿一平面简谐波传播的方向看去，相距2cm 的A、B 两点中B点相位落后π/6.已知振源的频率为10Hz，求波长与波速。（2）若波源以40cm/s 的速度向着A 运动，B 点的相位将比A 点落后多少？
3. 设入射波为$u=Acos2π(\frac{t}{T}+\frac{x}{λ})$，在x = 0处发生反射，反射点为一自由端。求（1）反射波的表达式；（2）合成的驻波的表达式，并说明哪里是波腹，哪里是波节。
4. 两个观察者A 和B 携带频率均为1000Hz 的声源。如果A 静止，B以10m/s 的速率向A 运动，A 和B 听到的拍频是多少？设声速为340m/s.
5. 某类表面波的相速度为$v\_{p}=\left(\frac{2πT}{λρ}+\frac{gλ}{2π}\right)^{1/2}$，其中$ρ$为密度，$T$为表面张力，$λ$为波长。求其群速度。
6. 一根琴弦，初始时从其长度中心提拉起来，如图。计算放手后其相对于基波的头三个谐波的振幅。
7. 某变压器输出电压$V\_{out}=V\_{in}+ϵ\left(V\_{in}\right)^{3}$，当输入波为：单一的正弦波时；b）不同频率的两个或更多的正弦波混合时，分析三次方项所产生的效果。
8. 对光学仪器定标时，需要确定两条平行光线的精确间距$y$，可以用如下办法，先使两条光线垂直而对称地射到一根玻璃棒上，棒的半径为$R$，折射率为$n=1.60$，然后调节两条光线间的距离，直到它们正好聚焦在玻璃棒圆周上对面的一点，如图所示，问用$R$来表示的$y$是多少？
9. 典型的人眼对位于25cm至无限远处的物体聚焦，有一焦距为$f=15cm$的薄的简单放大镜直接放在人眼的前面。A）当物体放在哪两个极限位置之间时才能被看清楚。B）求对每个位置的角放大率。
10. 在湿冷的海水上空，空气折射率随高度的增加而递减，由于光线向下弯曲，会出现海市蜃楼现象，空气折射率随高度的变化为$n^{2}=n\_{0}^{2}+n\_{p}^{2}e^{-ay}$，其中$n\_{0}$为常数，在一定的温度梯度下$n\_{p}$和$α$也是常数。设物体离海平面的高度为$y\_{0}$，求光线的轨迹方程，作图，并解释海市蜃楼现象。