**第四套题试题部分**

一、（原创）一位于y=0的平面左右分别为折射率为的介质射向界面，其反射波为，透射波为

（1）利用边界条件，求出 （20分）

（2）当时，求反射波相对入射波相位差。（10分）

二（原创）通过电场能推导引力场能量密度。

（1）考虑两个平行大薄板，间距为D，一板带均匀面电荷，另一板为（-），试推导电场能量密度。（12分）

（2）类比（1）推出引力场能量密度。（12分）

（3）若有一质量M均匀分布的星球，求其自身引力势能。（16分）

三、（改编）光在引力场中弯曲

（1）若只考虑牛顿力学，有一光子飞过质量为M的质点，轨迹与质点距离为b，试估计光子轨迹弯曲角度。（30分）

（2）若太阳处于两星正中间，则地球观察到其角距离增加，试估计数量级（）。（10分）

四、（原创）

（1）假设宇宙边缘物质能量为0，根据牛顿力学，若存在，求出宇宙膨胀半径与时间关系（用G、宇宙现密度和现半径表示）。（28分）

（2）已知哈勃定律，光年，试计算宇宙年龄。（12分）

五、（改编）在地面附近，大气可作为T=300K等温气体，并处于引力场g=9.8中,。

（1）利用理想气体方程解出P（h）并找出高度。（25分）

（2）有风时，令大气所在高度风速均为，则有，求此情况下的时的高度()。（20分）

六、（原创）有一绝缘带电球壳，中心被插入一根无质量光滑细杆，如图放置，由于限制杆只能在xoy平面转动，球壳可绕杆转动，若球壳均匀带电为Q，在y方向加一磁场B，求：

Z

O

X

Y

（1）初始系统求杆转过角后球壳角速度。（35分）

（2）在（1）条件下，求为使杆只在xoy平面转动的力矩。（10分）

七、（改编）一质量为m，边长为l的均匀正方体恰能静止与一摩擦系数足够大的斜面上，如图：AB=nl，求：

B

A



（1）=？（5分）

（2）若给此正方体一微扰，使其绕A点滚动，求其碰到B后瞬间.（25分）

（3）n>>1情况下，求正方体在水平地面滚动最大距离（用正方体中心到B点水平距离表示）。（15分）

八、（改编）已知反应 

（1）若使B介子衰变长度为0.2mm，则B介子动量为多少。（15分）

（2）在（1）问条件下时，电子与正电子能量分别为多少。（25分）