**试题部分**

一、（原创）为两固定轴承，上有一固连圆柱以稳定旋转，上有一球被限制无法旋转，球与柱保持正压力N，摩擦系数为，其它地方光滑，现对球施加一个十分小的力F，，求稳定后球运动方程，如图（圆柱半径为R，球的质量为m）。(40分)



二、（原创）多米诺骨牌，每块牌长b宽a，完全相同，且每两块间隔为d，假设一块与另一块均发生弹性碰撞且骨牌不滑动，每两块骨牌只碰撞一次，ba，求：若初始时第一块骨牌对角线竖直，对其给一微扰，求d满足何条件可使之不断碰撞。（40分）

b

a

三、（原创）质量为M的匀质球壳，只能绕定轴l旋转，内置匀质细杆AB，质量为m，长度为L与球壳半径R相同，A、B均被限制在上下走向的轨道中，使得AB只能在不同纬度间平移且AB始终平行于地面，现施加力矩使球壳旋转起来，稳定后撤去，平衡还是稳定？若稳定，求给予AB一经线方向微扰后的振动周期（不考虑摩擦）。（40分）

地面

O

A

B



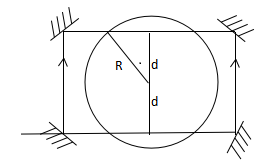
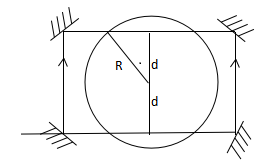
四、（原创）肥皂泡表面张力系数为，用一绝缘细管将两个半径为的球形肥皂泡联结，将其置于真空中，内部气体，已知一肥皂泡质量m。（本题可保留变化后气泡半径，但需写出满足方程。）

（1）求其内部压强。（5分）

（2）将细管封闭，求在一个肥皂泡加上Q电量扰动后，肥皂泡振动的周期，其中肥皂泡保持球形。（20分）

（3）将绝缘细管打开，气体可自由流通，令内部气体温度均匀，为保持体系稳定平衡，应在两球表面加电量Q，求Q的范围。（25分）

五、（改编）半径为R圆筒折射率为n，绕中心轴以角速度转动，中心到两光路距离为d，求转动前后条纹移动数。（30分）



六、（改编）一半径为R、质量为M的绝缘圆盘，可绕垂直盘面的中心轴转动，无摩擦转动，圆盘中心轴上套有一半径为a、质量为m、线圈密度为n的螺旋线圈，在a<r<R内，盘两面均匀分布电荷，面电荷密度为，开始不动，后立刻向线圈通入I的电流，求稳定后圆盘转动角速度。（40分）

七、（改编）一电荷做加速运动时，会辐射电磁波求：

（1）在原子中电子由于辐射无法稳定，求氢原子轨道半径表达式，假设为圆轨道。（30分）

（2）若原子核半径R=0.5m，估计电子由半径落入原子核的时间t（10分）

八、（原创）两静质量为的飞船（含燃料）以速度相向而行，若一飞船向另一飞船发射光子（一定量）后恰相对静止，若从发射光子飞船系中看，消耗功率P为定值，则求在地面系中发射光子耗时t（40分）