能量和动量3

题1 如图1，已知渐缩弯管段在水平面内，转角为60，入口直经110dcm，出口直径25dcm，通过管中的流量19.6/QLs，入口压力21980.6/pNcm。忽略水流损失，求水流对渐缩弯管段的作用力。

题2 如图2，处于光滑水平面的均匀圆盘中心O用无摩擦的竖起轴固定，在距圆心为0r的P点有一质量为m的小虫，从静止开始爬行。已知在转盘参考系下，观察到小虫运动轨迹是半径为0r的圆弧。试求，在圆盘参考下，小虫转过时，圆盘相对地面转过的角。

题3 如图3，在一足够长的流水线上，等间距地排列着足够多的漏斗口。现有一质量为m的平板车从流水线下经过，受一恒为10mg的力F推动。设0t时，平板车静止于1号漏斗口下，此时恰有一质量为m的沙袋落入车中。此后每当平板车从一漏斗下经过，就从该漏斗口落下一质量为m的沙袋。平板车和轨道间的摩擦因数0.5。求：

（1）平板车最多能装几个沙袋？（漏斗很低，故沙袋落入小车的速度可忽略）

（2）平板车速度最大为多少？

题4 如图4，质量为M、半径为R的圆筒垂直地放在光滑水平面上，质量为m的小球从筒顶沿内壁的螺旋沟槽无摩擦地下滑。筒高h为螺距。初始时，小球和筒均静止。

（1）试分析下滑过程中圆筒的运动。

（2）求小球沿筒壁绕一周时，相对地面参考系所走过的路程。

题5 地月系统以角速度绕其质心作圆周运动。忽略：除月球外的其它星体对地球的作用，地求自转的动力学影响，由海水不均匀分布、地域性地形等造成的地球质心的微小移动。且假设地球表面全由海水覆盖。

（1）以质心旋转系为参考系，写出地球表面上质量为m的微元的势能表达式。

（2）求地球上同一点最高潮位和最低潮位差的最大值。 你在计算中可能会用到的近似展开式有，当时， 122221(12cos)1cos(3cos1)2 参考数据：245.9810eMkg，227.310mMkg，83.8410emSLm，66.3710eRm。

题6 某行星相对其质心轴的转动惯量为I，自转角速度为，质量为m的卫星（可看作质点）绕该行星沿圆轨道运动，轨道半径为r，角速度为。假定两种角速度方向一致。

（1）一般情况下与并不相等，由于行星上的潮汐摩擦，行星自转角速度将发生变化，卫星的圆运动角速度也会发生相应改变，试求两种角速度改变量之间的关系。

（2）潮汐摩擦将引起行星与卫星系统机械能的损耗，试问在什么情形下系统机械能可达稳定值？

（3）试计算地球和月球间距增加2%时，地球日将成多少小时？

能量与动量3 参考答案













