

北京邮电大学 2018——2019 学年第二学期

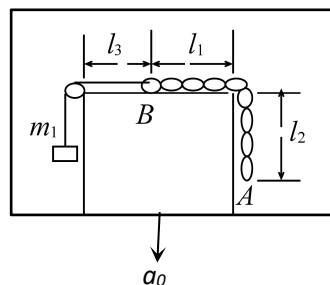
《大学物理 B(上)》期中考试试题

一、(25 分) 已知质点为 $R=0.2\text{m}$ 的圆周运动，其角位置 $\theta=1+2t^3$ ，问：

- (1) 当 $t=4\text{s}$ 时，角速度 ω ，角加速度 β ，切向加速度 a_t 法向加速度 a_n
- (2) 当 θ 为多少时， a_t 为总加速度的一半？(t 的单位为 s ，角度 θ 的单位为 rad)

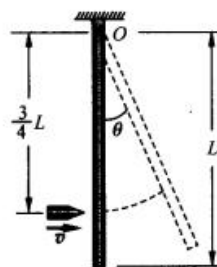
二、(25 分) 质量 $m=10\text{ kg}$ 、长 $l=40\text{ cm}$ 的柔软不可伸长链条，放在粗糙的水平桌面上（摩擦系数 $\mu=0.25$ ，桌子侧面光滑），其一端系一细绳，通过滑轮悬挂着质量为 $m_1=10\text{ kg}$ 的物体，如图所示，整个系统以 $a_0=2\text{m/s}^2$ 的加速度向下运动。假设 $t=0$ 时，链条相对于桌面从静止开始运动，这时 $l_1=l_2=20\text{ cm}$ ， $l_3=10\text{ cm}$ 。设绳不伸长，轮、绳的质量和轮轴及桌沿的摩擦不计，求：

- (1) 随着链条 B 端位置变化且 B 点未到达滑轮处时，物体 m_1 相对于桌面的运动速度和加速度表达式；
- (2) 调整 a_0 为多大时， $t=0$ 时刻 m_1 保持不动？



三、(25 分) 一质量为 m ，长度为 $L=1\text{m}$ 的均质细杆可绕一水平轴自由转动。开始时杆子处于铅垂状态。现有一质量为 $m_0=m/9$ 的橡皮泥以速度 $v=10\text{m/s}$ 与细杆在其 $3L/4$ 处发生完全非弹性碰撞且和杆子粘在一起。

- (1) 碰撞后系统的角速度；
- (2) 碰撞后细杆能上摆的最大角度。



四、(25 分) 一“无限大”平面穿过一个半径 R ，内部中空的立体球面的球心，两者相交的圆面不带电，平面其他部分和球面上均匀带电，电荷面密度皆为 σ 。如图所示，试求通过球面中心 O 并与平面垂直的直线上任意点的场强和电势。

