

南京大学 电子科学与工程学院 全日制统招本科生

《大学物理学》期中考试试卷 闭卷

任课教师姓名: _____

考试日期: _____ 考试时长: _____ 小时 _____ 分钟

考生年级 _____ 考生专业 _____ 考生学号 _____ 考生姓名 _____

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								

一、(10 分) 在质点运动中, 已知 $x = ae^{kt}$, $\frac{dy}{dt} = bkd^{-kt}$, $y|_{t=0} = b$, 求质点的加速度和它的轨迹方程。

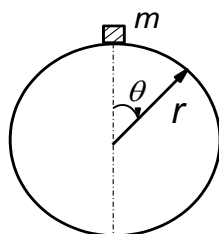
本题得分	
------	--

二、(15 分) 设有一架飞机从 A 处向东飞到 B 处, 然后又向西飞回 A 处, 飞机相对于空气的速度为 v' , 而空气相对于地面的速率为 v_r , A 、 B 之间的距离为 l , 飞机相对空气的速率 v' 保持不变, 试计算来回飞行时间; (1) 假定空气是静止的 (即 $v_r = 0$); (2) 假定空气的速度向东; (3) 假定空气的速度向北

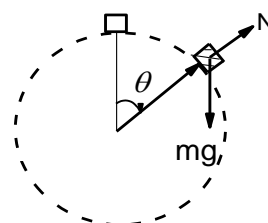
本题得分	
------	--

三、(15 分) 如图所示, 质量为 m 的质点在半径为 r 的固定光滑球面上从静止开始滑下。角度由竖直直径开始量度, 重力势能零点选在顶点处。试求: (1) 以角度为变量的势能函数; (2) 以角度为变量的动能函数; (3) 以角度为变量的法向和切向加速度; (4) 质点离开球面时的角度。

本题得分	
------	--



(a)



(b)

四、(15 分) 角动量为 L ，质量为 m 的人造卫星，在半径为 r 的圆轨迹上运行，试求它的动能、势能和总能量。(10 分)

本题得分	
------	--

五、(15 分) 用手抓住长为 $2L$ 的均匀细棒 AB 的两端，使它在水平方向静止不动。先放开 B 端的手，让棒绕 A 端转动。忽略棒与手之间的摩擦，当棒转到竖直位置 (AB') 时，再放开 A 端的手，让它自由运动下落，求：

(1) 棒绕 A 端转动至竖直位置 (AB') 时，质心的线速度；(2) 在放开 A 端后的下落过程中质心的运动轨迹如何，质心的加速度如何？(3) 当棒从竖直位置 (AB') 下落 h 高度时，它绕质心转了几圈？

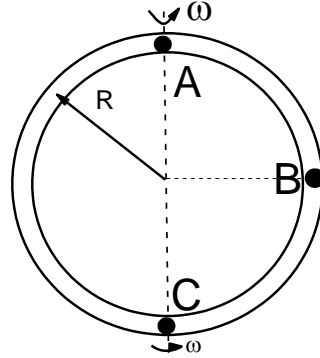
本题得分	
------	--



六、(15 分) 空心圆环可绕竖直轴 AC 自由转动，转动惯量为 J ，环的半径为 R ，

环的初始角速度为 ω_0 ，质量为 m 的小球静止于环内 A 点。由于微小干扰，小球向下滑动。问小球滑到 B 点与 C 点时，环的角速度与质点相对于环的速度各为多大？环的内壁是光滑的

本题得分	
------	--



七、(15 分) 如图所示，一个静止质量为 m_0 ，动能为 $5m_0C^2$ 的粒子，与另一个静止质量也为 m_0 的静止粒子发生完全非弹性碰撞，碰撞后复合粒子的静止质量为 m_0' ，并以速度 v 运动。(1) 碰撞前系统的总动量是多少？(2) 碰撞前系统的总能量是多少？(3) 复合粒子的速度 v 是多少？(4) 给出 m_0' 与 m_0 之间的关系。

本题得分	
------	--

