

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、(15 分) 以初速  $v_0$  将质量为  $m$  的物体竖直上抛, 空气阻力正比于速率平方, 可记作  $k^2 mg v^2$ , 求物体所达到的最大高度及回到出发点的速度

|      |  |
|------|--|
| 本题得分 |  |
|------|--|

二、(10 分) 质量为  $M$  的人拿着质量为  $m$  的物体跳远, 起跳仰角为  $\varphi$ , 初速为  $v_0$ , 到达最高点时, 将手中的物体以水平向后的相对速度  $u$  抛出, 问跳远成绩因此增加多少?

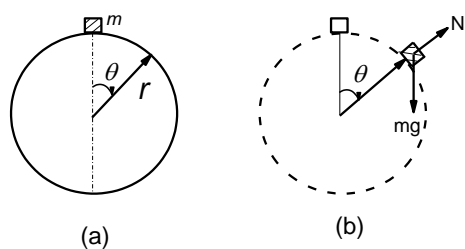
|      |  |
|------|--|
| 本题得分 |  |
|------|--|

三、(15 分) 有一保守力  $F = (-Ax + Bx^2)\mathbf{i}$ ，沿  $ox$  轴作用于质点上，式中  $A$ 、 $B$  为常量， $x$  以  $m$  计， $F$  以  $N$  计。(1) 取  $x=0$  处势能  $E_p = 0$ ，试计算与此力相应的势能；(2) 求质点从  $x = 2m$  运动到  $x = 3m$  时势能的变化。

|      |  |
|------|--|
| 本题得分 |  |
|------|--|

四、(15 分) 如图所示，质量为  $m$  的质点在半径为  $r$  的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。

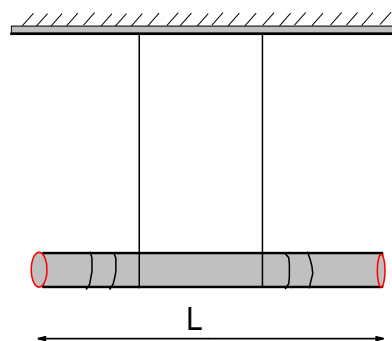
|      |  |
|------|--|
| 本题得分 |  |
|------|--|



五、（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。

|      |  |
|------|--|
| 本题得分 |  |
|------|--|

六、（15 分）如图所示，一圆柱体质量为  $m$ ，长为  $L$ ，半径为  $R$ ，用两根轻软的绳子对称地绕在圆柱两端，两绳的另一端分别系在天花板上，现将圆柱体从静止释放，试求：（1）它向下运动的线加速度；（2）向下加速运动时，两绳的张力。



七、(15 分) 设有一  $\pi^+$  介子, 在静止下来以后, 衰变为  $\mu^+$  子和中微子  $\gamma$ , 三者的静止质量分别为  $m_\pi$ 、 $m_\mu$  和 0, 求  $\mu^+$  子和中微子  $\gamma$  的动能。

|      |  |
|------|--|
| 本题得分 |  |
|------|--|