

得 分
一、填空题 (本题共 20 分, 每空 5 分)

草稿区

1. 一质点沿矢径以及垂直于矢径的速度分别为  $\lambda r$  和  $\mu\theta$ , 其中  $\lambda$  和  $\mu$  为常数。则质点沿矢径以及垂直于矢径的加速度分别为:  
 $a_r =$  \_\_\_\_\_;  $a_\theta =$  \_\_\_\_\_。

2. 根据汤川理论, 中子和质子之间的吸引势能可以表示为  $V(r) = \frac{ke^{-\alpha r}}{r}$  式中  $k < 0$ , 质子与中子之间的吸引力  $F =$  \_\_\_\_\_, 设质子与中子的质量近似为  $m$ , 质子与中子相互以对方为圆心做圆周运动, 轨道半径为  $a$ , 则, 角动量  $J =$  \_\_\_\_\_;  
总能量  $E =$  \_\_\_\_\_。

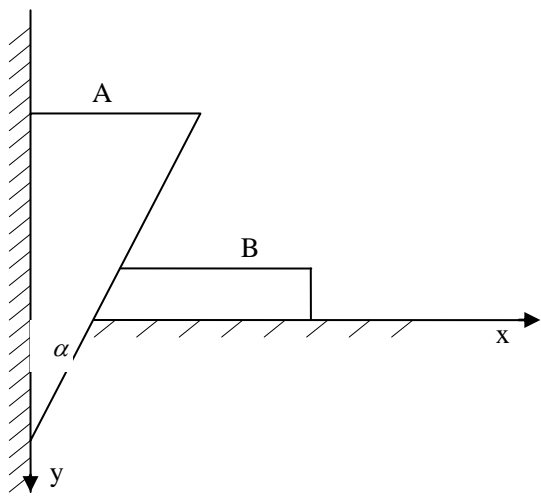
得 分
二、计算题 (本题共 80 分, 每小题 20 分)

1. 有一质点在势能为  $V = \frac{1}{2}kr^2$  的有心力场中运动 ( $k > 0$ ), 试应用有效势能确定指点作圆周运动的条件, 并计算圆周运动的频率。

2. 如图所示, 质量为  $m_1$  及  $m_2$  的两个滑块, 分别穿于两平行的水平光滑杆上, 两杆之间的距离为  $d$ 。现用劲度系数为  $k$ , 自然长度为  $L$  的轻质弹簧连接两滑块。设开始时  $m_1$  位于  $x_1 = 0$ ,  $m_2$  位于  $x_2 = L$ , 且两物块速度为零。求释放后两物块的最大速度。

3. 如图, 尖角为  $\alpha$  质量为  $m_1$  的物块  $A$  一面靠在光滑的墙壁上, 另一端与质量为  $m_2$  的光滑棱柱  $B$  相接触,  $B$  可沿光滑水平面滑动, 设除重力外不受其他外力

的作用，应用拉格朗日方程求  $A$ 、 $B$  的加速度。



4. 已知一质点对  $x$  轴及  $y$  轴角动量守恒，应用泊松括号以及泊松定理，求证这个质点对  $z$  轴的角动量也守恒。