

沈阳工业大学

### 2017 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 普通物理

第 1 页共 2 页

一、(20 分) 如图 1 所示, 弹簧一端固定, 一端通过不可伸长的细绳跨过一定滑轮, 悬挂一质量为  $m$  的物体。设弹簧的弹性系数为  $k$ , 滑轮半径为  $R$ , 转动惯量为  $J$ , 忽略弹簧和细绳的质量。求物体从静止开始下落  $h$  距离时的速率?

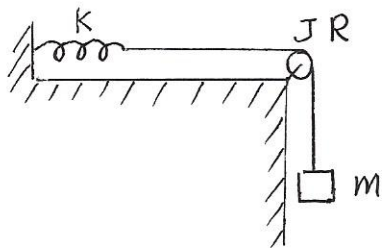


图 1

二、(20 分) 设平面简谐波的波源位于坐标原点, 波源的振动曲线如图 2 所示, 波沿  $x$  轴正方向传播, 波速  $u=5\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

- (1) 距波源 25m 处的质点的振动曲线?
- (2)  $t=3\text{s}$  时的波形方程?

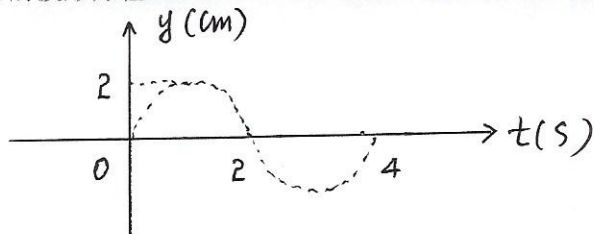


图 2

三、(20 分) 如图 3 所示, 半径为  $R_1$  的导体球电荷为  $q$ , 球外有一半径为  $R_2, R_3$  的同心导体球壳, 球壳上带电荷  $Q$ 。求:

- (1) 两球的电势及电势差?
- (2) 若外壳接地, 两球的电势及电势差?
- (3) 若内球接地, 两球的电势及电势差?

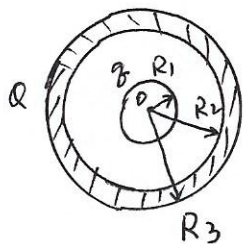


图 3

四、(20 分) 如图 4 所示, 两平行等大的导体板, 面积为  $S$  (二者相对面积也为  $S$ )。其线度比板的厚度和两板间距离大得多, 两板分别带电  $Q_1$  和  $Q_2$ , 求两板各表面的电荷面密度?

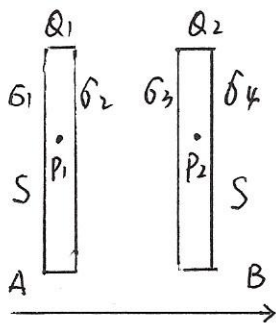


图 4

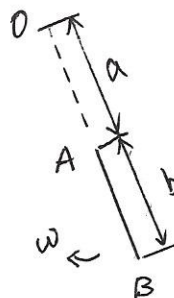


图 5

五、(20 分) 如图 5 所示, 一均匀带电细直线段  $AB$ , 电荷线密度为  $\lambda$  ( $\lambda > 0$ ), 它绕垂直于  $AB$  的轴  $O$  以角速度  $\omega$  匀速转动 ( $AB$  形状不变,  $O$  点在  $AB$  的延长线上)。求:

- (1)  $O$  点磁感应强度  $B_0$ ;
- (2)  $AB$  对应的磁矩  $m$ ;
- (3) 在  $a \gg b$  情况下的  $B_0$  及  $m$ ?

六、(20 分) 如图 6 所示, 在半径为  $R$  的圆柱形空间存在着均匀磁场, 磁感应强度  $B$  的方向与柱的轴线平行。有一长为  $L$  的金属细棒放在磁场中, 设  $B$  的变化率为  $dB/dt$ 。求棒上感应电动势的大小?

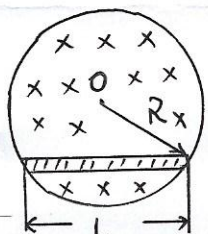


图 6

七、(10 分) 波长范围为  $450 \sim 650 \text{ nm}$  的复色平行光垂直照射在每厘米 5000 条刻痕的光栅上, 屏幕放在透镜的焦面处, 屏上第二级光谱各色光在屏上所占范围的宽度为  $35.1 \text{ cm}$ , 求透镜的焦距  $f$ ?

八、(20 分) 一衍射光栅, 每厘米有 200 条透光缝, 每条透光缝宽为  $b = 2 \times 10^{-3} \text{ cm}$ , 在光栅后放一焦距  $f = 1 \text{ m}$  的凸透镜, 现以  $\lambda = 600 \text{ nm}$  的平行光垂直照射光栅。问:

- (1) 透光缝  $b$  的单缝衍射中央明条纹宽度为多少?
- (2) 在该宽度内, 有几个光栅衍射主级大?