

818

沈阳工业大学

## 2020 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, 长为  $l$  质量为  $m$  的均匀细杆  $OM$  可绕  $O$  轴在竖直面内自由转动. 今将细杆  $OM$  置于水平位置, 杆对  $O$  轴的转动惯量为  $\frac{1}{3}ml^2$ , 然后让其从静止开始自由摆下. 求:

- (1) 杆的初角加速度大小;
- (2) 杆转到竖直位置时, 角速度的大小;
- (3) 在杆从水平位置转动到竖直位置过程中, 外力矩对它做的功;
- (4) 在杆从水平位置转动到竖直位置过程中, 杆的冲量矩大小.

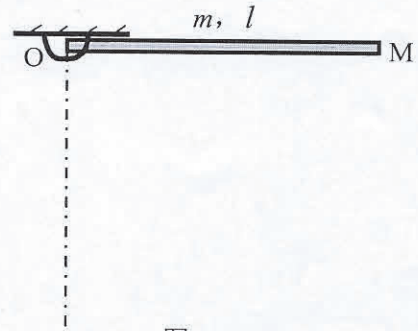


图 1

二、(20 分) 如图 2 所示, 是  $t=0$  时刻的波形图, 求:

- (1)  $O$  点的振动方程;
- (2) 波动方程;
- (3)  $P$  处质点的振动方程;
- (4)  $a$ 、 $b$  二点相位差.

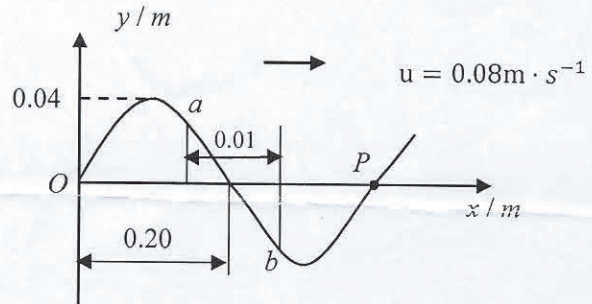


图 2

三、(15 分) 真空有一无限长均匀带电细直线, 电荷线密度为  $\lambda_1$ , 有长为  $L$  的均匀带电直线段, 电荷线密度为  $\lambda_2$ , 二者共面且互相垂直, 后者左端与前者距离为  $a$ , 求两者间相互作用力.

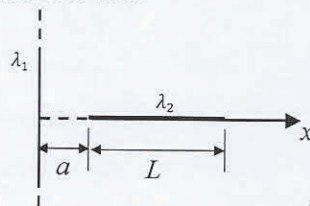


图 3

四、(20 分) 如图 4 所示, 半径为  $a$  的导体球外有一同心的半径为  $b$  的导体薄球壳, 二者构成了球形空气电容器. 在  $b$  和两导体间的电势差  $U$  维持恒定的条件下,

- 求: (1)  $a$  为多大时才能使导体球表面附近的电场强度最小;
- (2) 问题 (1) 中电场强度的最小值.

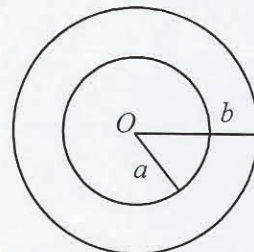


图 4

2020 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 2 页共 2 页

五、(20 分) 如图 5 所示, 一半径为  $R$  的无限长导体半圆柱面  $A$ , 其中通有轴向电流  $I$ ,  $I$  在半圆柱面上均匀分布. 在  $A$  的轴线上有一无限长细直导线  $B$ ,  $B$  与  $A$  通有等值反向电流. 求:

- (1)  $B$  上单位长度导线受到  $A$  的磁场力;
- (2) 若用通有与  $A$  相同电流的另一条无限长细直导线  $C$  来代替  $A$ , 要求对  $B$  上单位长度导线产生与问题 (1) 中用样的力, 则  $C$  应该放在何处 (用坐标表示其位置).

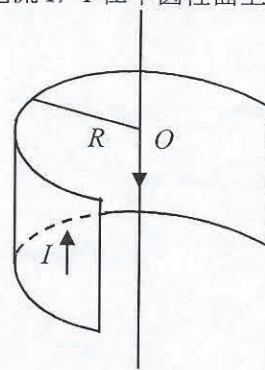


图 5

六、(20 分) 矩形导线线圈与长直载流导线共面, 且  $CF$  边与长直导线平行, 长直导线电流为  $I$ , 有关尺寸如图 6 所示, 求: 下列情况下矩形线圈的感应电动势.

- (1)  $I$  不变, 线圈沿  $C \rightarrow D$  方向以速度  $v$  匀速运动;
- (2)  $I = I \sin \omega t$ , 线圈不动.

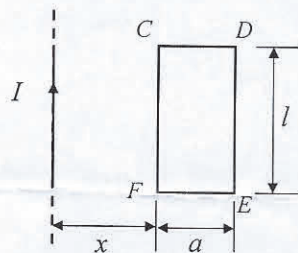


图 6

七、(20 分) 如图 7 所示, 在杨氏双缝干涉中,

- (1) 若用很薄的云母片将上缝盖住, 则干涉条纹位置如何变化;
- (2) 若盖上云母片 ( $n=1.58$ ) 后, 原中央亮纹位置被此时第 7 级亮纹所占据, 且  $\lambda=550\text{nm}$ , 那么, 云母片的厚度是多少;
- (3) 若将二缝距离  $d$  缩小为  $l$ , 则原来第 10 级亮纹位置被此时第 5 级亮纹所占据, 则  $ld$  为多少.

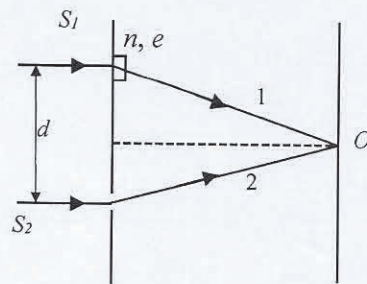


图 7

八、(15 分) 用一束具有两种波长的平行光垂直入射到光栅上,  $\lambda_1=600\text{nm}$ ,  $\lambda_2=400\text{nm}$ , 发现距中央明纹  $x=5\text{cm}$  处  $\lambda_1$  光的第  $k$  级主极大和  $\lambda_2$  光的第  $(k+1)$  级主极大重合, 放在光栅与屏之间的透镜焦距  $f=50\text{cm}$ ,

- 求: (1) 上述  $k$ ;  
(2) 光栅常数  $(b + b')$ .