

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.

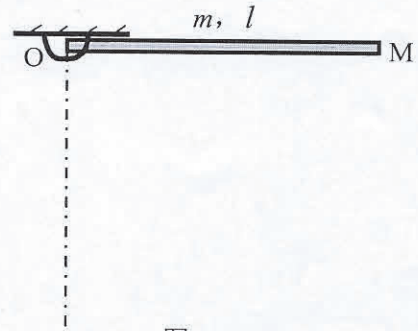


图 1

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.

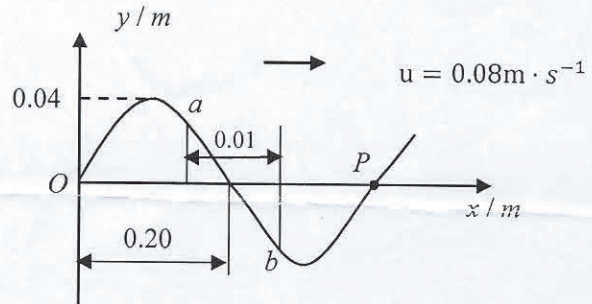


图 2

三、(15 分) 真空有一无限长均匀带电细直线, 电荷线密度为 λ_1 , 有长为 L 的均匀带电直线段, 电荷线密度为 λ_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.

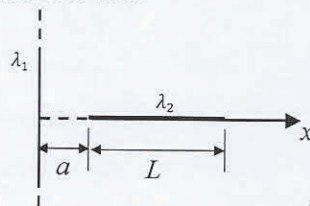


图 3

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.

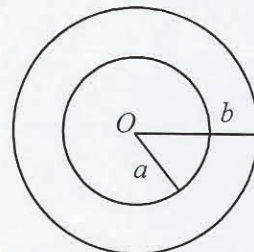


图 4

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).

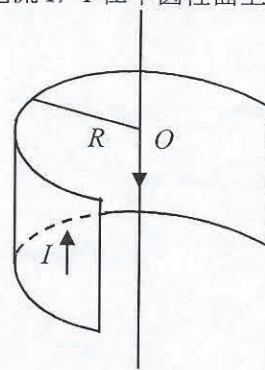


图 5

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.

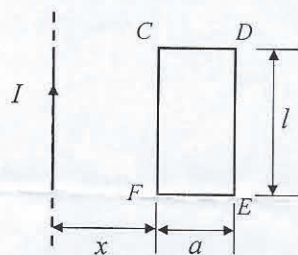


图 6

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.

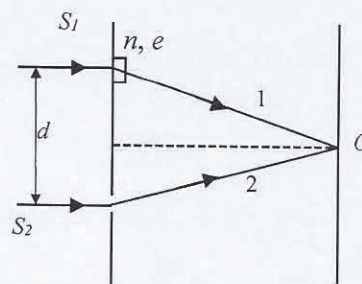


图 7

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 λ_1 光的第 k 级主极大和 λ_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 $(b + b')$.