

沈阳工业大学

2007 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 3 页

一、填空题 (30 分)

1. 一质点的运动方程为 $\vec{r} = 2t\vec{i} + (8 - 2t^2)\vec{j}$ (SI),
[注: SI 表示式中各量采用国际单位制的单位]
则 $t=1\text{s}$ 时刻质点的运动速度为 _____ (SI);
任意时刻质点运动的加速度为 _____ (SI)。 (3 分)
2. 一质点做半径为 2m 的圆周运动, 其角坐标 $\theta(t) = 0.4t^3$ (SI),
当 $t=2\text{s}$ 时, 质点的角速度为 _____ $\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$;
切向加速度为 _____ $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ 。 (3 分)
3. 一质量为 2kg 的质点沿 x 轴做直线运动, 该质点受到 $\vec{F} = (3t^2 + 2t)\vec{i}$ (SI)
合外力的作用。若 $t=0$ 时刻, 质点处于静止状态, 前 2 秒内质点获得的冲量
为 _____ $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; $t=2$ 秒时刻质点的速率为 _____ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。 (3 分)
4. 一物体同时参与同一方向上的两个简谐振动, 振动方程分别为
 $x_1 = 0.06\cos(\pi t + \pi)$ (SI) 和 $x_2 = 0.03\cos(\pi t)$ (SI)
该物体的合成振动方程为 _____ (SI)。 (3 分)
5. 在一平面简谐波的某一条波线上, 相距 0.4m 远的两个质点振动的
相位差为 $\pi/3$, 如果质点振动的频率为 2Hz 。可知该简谐波的
波长为 _____ m , 波速为 _____ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。 (3 分)
6. 真空中一无限大平面带有正电荷, 电荷在平面上均匀分布, 电荷面密度为 σ 。
在距该平面为 d 处有一电子 (电量为 $-e$), 电子受带电平面产生的电场的
作用力大小为 _____, 方向为 _____。 (3 分)
7. 空气平行板电容器的电容为 C , 如果在两极板之间充满均匀电介质, 电介质的
介电常数为 ϵ , 则电容器的电容变为 _____。 (3 分)
8. 真空中一半径为 R 的载流细圆环圆心处的磁感应强度大小为 B ,
圆环中所载电流为 _____。 (3 分)
9. 迈克尔逊干涉仪实验中, 当可动反射镜移动 0.233mm 时, 条纹移动了
792 条, 所用单色光的波长为 _____。 (3 分)
10. 一束波长为 λ 的单色光垂直入射到折射率为 n 的透明薄膜上, 透明薄膜
放在空气中, 要使反射光得到加强, 薄膜的最小厚度为 _____。 (3 分)

注: 考试时间为 180 分钟, 满分为 150 分。

沈阳工业大学

2007 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 3 页

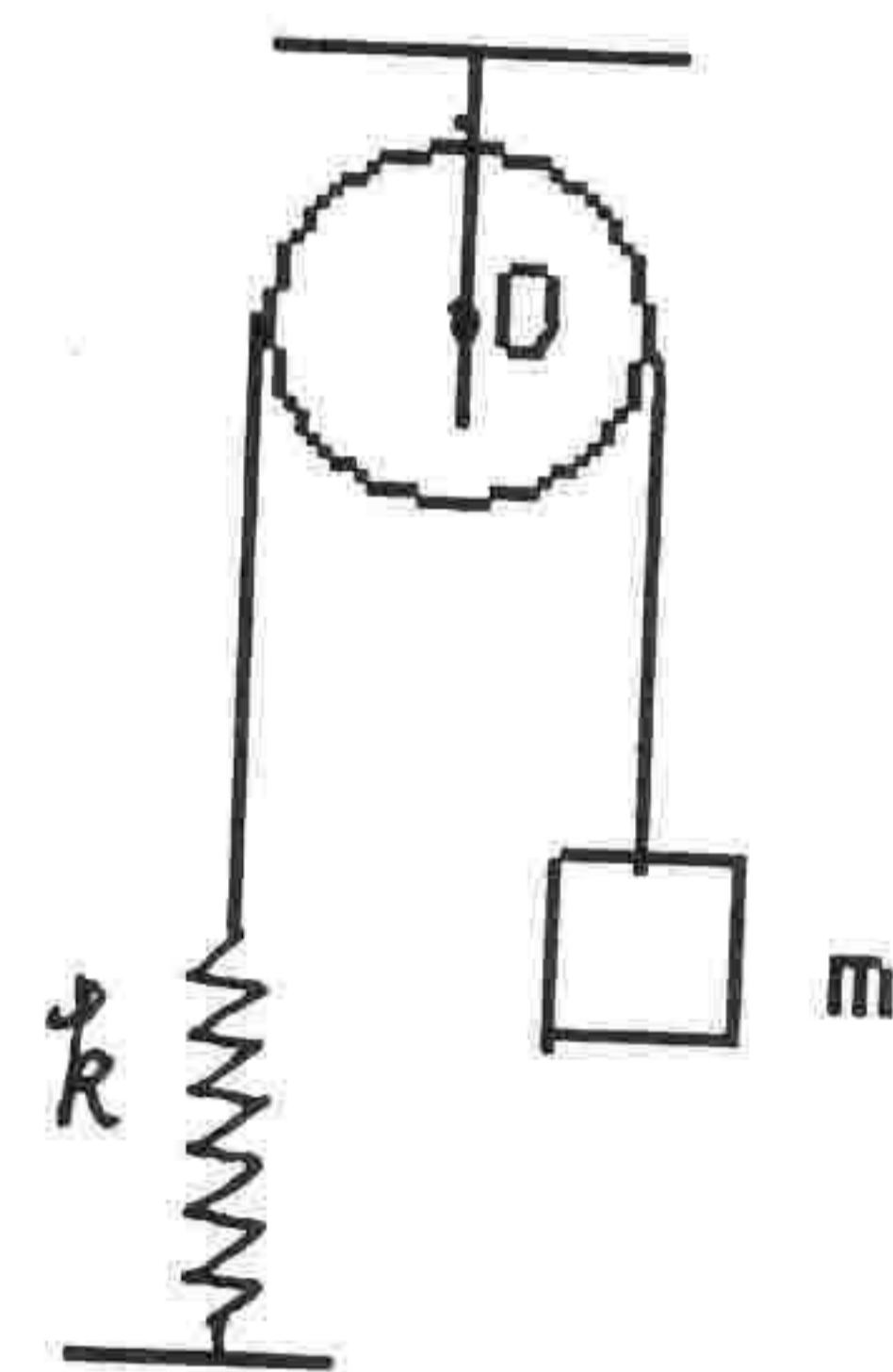
二、(15 分) 一质量为 2kg 的物体沿 x 轴运动, 设 $t=0$ 时, 物体位于原点, 初速度为零。

1. 若物体受合外力 $\vec{F} = (2 - 4t) \vec{i}$ (SI), 求物体的运动方程; (7 分)

2. 若物体在合外力 $\vec{F} = (3 + 4x) \vec{i}$ (SI) 的作用下运动了 3 米, 求此过程中合力所作的功; 物体的动能增量是多少? (8 分)

三、(15 分) 如图所示, 质量为 m 的物体通过一定滑轮与一

固定在某一水平面的轻弹簧相连, 滑轮质量可以忽略不计, 弹簧的劲度系数为 k 。设物体在弹簧保持原长的位置由静止下落, 求: 任意位置物体所受的合力; 物体运动的微分方程; 下落 h 距离时物体的速度; 从初始位置运动到物体速度为零时弹性力作功是多少? 此系统的机械能是否守恒?



四、(15 分) 质量为 0.01kg 的小球按 $x = 0.04 \cos(8\pi t + 2\pi/3)$ 的规律

作振动。式中 t 以秒计, x 以米计。求振动的圆频率、振幅、周期、初相; $t = 0.5$ 秒时系统的动能、势能的比值是多少? 做出振动曲线。

五、(15 分) 有一列平面简谐波沿 x 轴正方向传播, 波速 $u = 200 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, 原点处

质点的振动方程为 $y_0 = 0.01 \cos(50\pi t + \pi/2)$ 式中 t 以秒计, y_0 以米计。

求: 1. 此列波的波动方程; (6 分)

2. $t = 2\text{s}$ 时的波形方程, 做出波形图; (6 分)

3. $x = 4\text{m}$ 的质点在 $t = 2\text{s}$ 时的振动速度; (3 分)

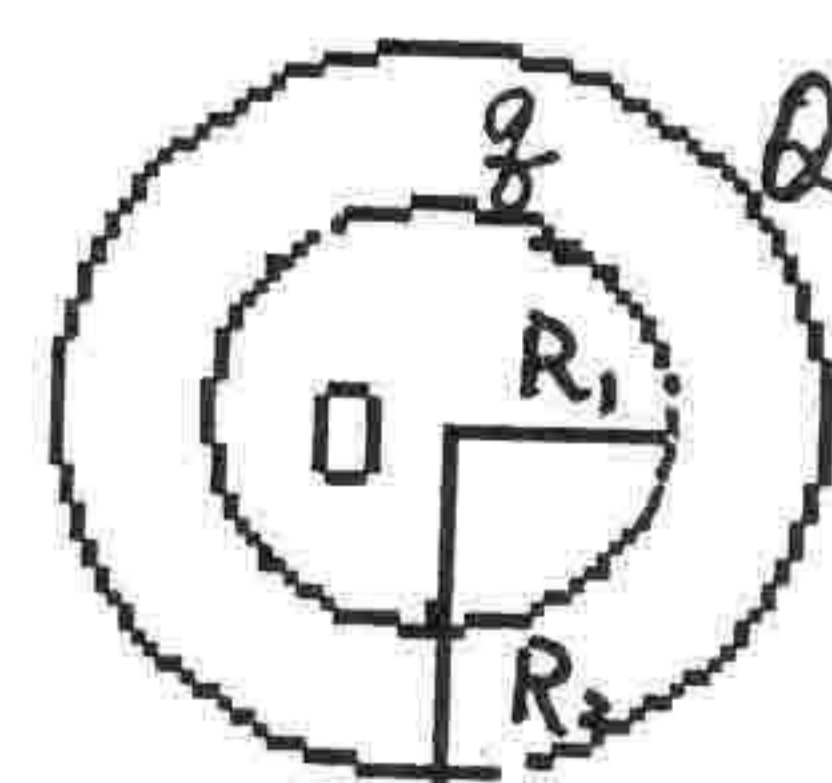
六、(15 分) 真空中有一半径为 R_1 的导体球, 带有总电量 q ,

导体球外有一同心放置的导体球面, 球面半径为 R_2 , 带有电量为 Q 。

求: 1. 电场强度的空间分布; (10 分)

2. 导体球的电势; (3 分)

3. 导体球与导体球面的电势差; (2 分)



注: 考试时间为 180 分钟, 满分为 150 分。

沈阳工业大学

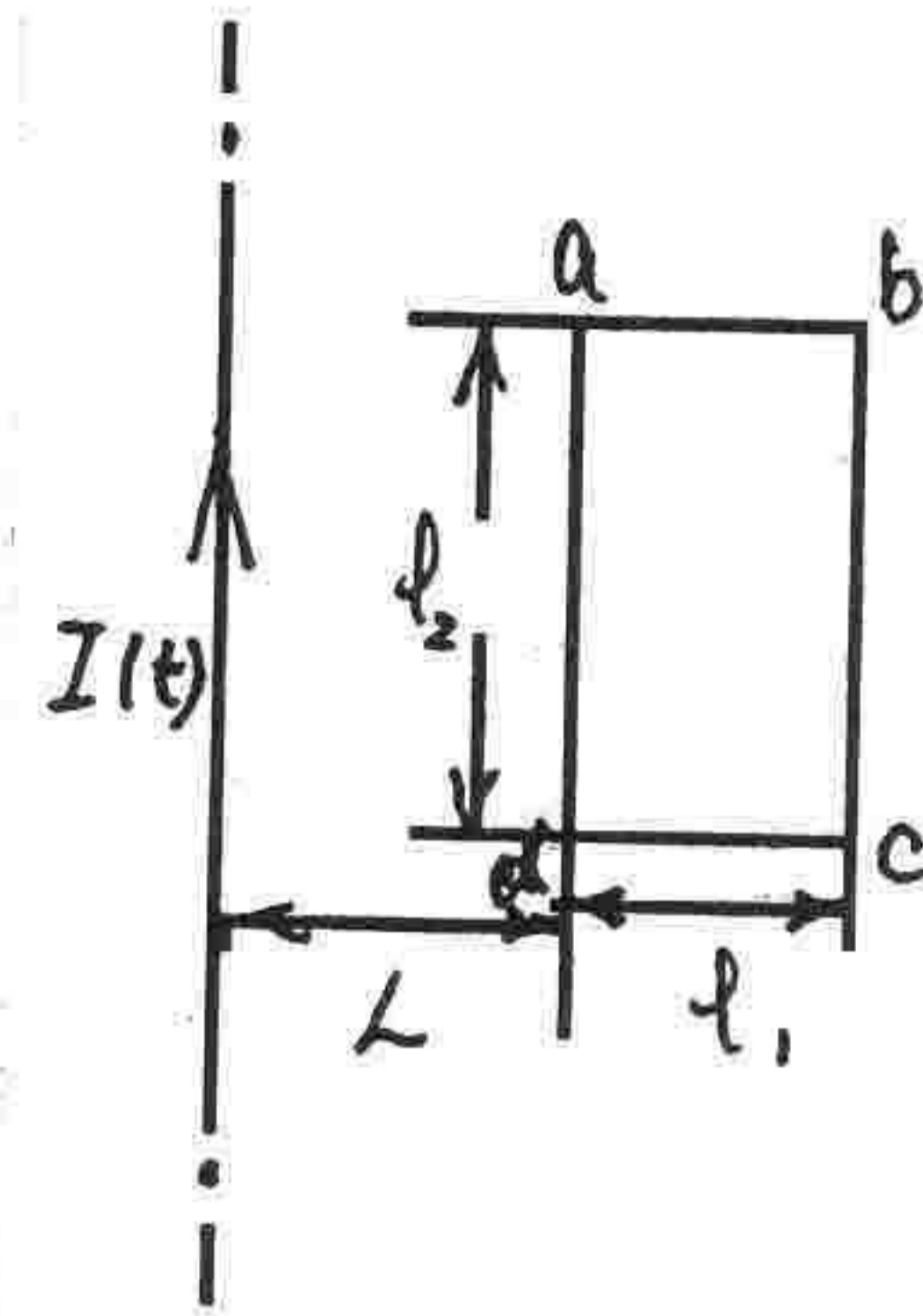
2007 年硕士研究生招生考试题签

(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 3 页 共 3 页

七、(15 分) 真空中一无限长载流直导线的一侧共面放置一矩形导体线圈, 长直导线通有电流 $I = I_0 \sin \omega t$, 线圈的两个对边与长直导线平行, 位置和尺寸如图所示。



- 求:
1. 任意时刻线圈包围的面积上的磁通量 ; (8 分)
 2. 任意时刻线圈中的感应电动势 ; (3 分)
 3. ωt 从 0 变化到 2π , 线圈中感应电流的方向如何变化。 (4 分)

八、(15 分) 1. 一束单色光垂直入射到杨氏双缝干涉装置上, 双缝的间距为 0.2 mm, 在双缝后 1.5 m 的屏幕上, 测得第 3 级明纹中心与中央明纹中心的距离为 13.5 mm。求入射光的波长和相邻两条暗纹的间距。(8 分)

2. 在牛顿环干涉实验中, 如果用波长为 589.3 nm 的钠光照射, 测得第 k 级暗环的半径为 4.0 mm, 第 $k + 5$ 级暗环的半径为 6.0 mm, 求所用平凸透镜的曲率半径。(7 分)

九、(15 分) 用波长为 546.1 nm 的单色光垂直照射于每厘米有 3000 条刻线的光栅上, 该光栅的刻痕和透光缝宽度相等。

- 求:
1. 光栅常数 ; (3 分)
 2. 第三级主极大的衍射角 ; (3 分)
 3. 能看到的主极大的最高级次 ; (3 分)
 4. 缺级的级次 ; (3 分)
 5. 屏幕上最多能呈现的明纹条数。 (3 分)

注: 考试时间为 180 分钟, 满分为 150 分。