扬州大学 2019 年硕士研究生招生考试初试试题（A 卷）
823 普通物理学

科目：普通物理学 满分：150 分 考试时间：180 分钟

整理版（非官方文件） 题干逐题重排 示意图 SVG 矢量重绘 答案与解析本站自编

一、计算题（共 10 题，每题 15 分，共 150 分）

1.（15分）如图 1 所示，质量 M 的笼子，用轻弹簧悬挂起来，静止在平衡位置，弹簧伸长 x_0。今有质量 m 的油灰由距离笼底高 h 处自由落到笼子上，求：

⑴ 弹簧的劲度系数；

⑵ 油灰自由落到笼底的速度；

⑶ 笼子向下移动的最大距离。

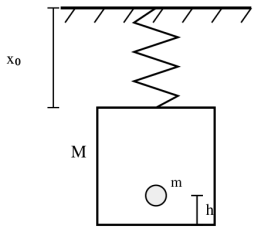

图 1

2.（15分）如图 2 所示，长为 l、质量为 m 的均质细棒，可绕固定轴 O（棒的一个端点）在竖直平面内无摩擦转动。棒原静止在水平位置，将其释放后当转过 θ 角时，求：

⑴ 棒的角加速度 β；

⑵ 棒的角速度 ω。

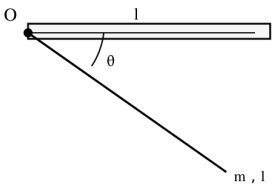

图 2

3.（15分）波动方程 $y=0.05\cos(10\pi t-4\pi x)$，式中单位采用国际单位制。求：

⑴ 波速；

⑵ 圆频率、频率、周期；

⑶ 波长；

⑷ 质点振动的速度的最大值。

逐光知理 · 考研真题重排版

4.（15分）温度为 $273\,\mathrm{K}$、压强为 $1.01\times10^{3}\,\mathrm{Pa}$ 时，某理想气体的密度为 $8.90\times10^{-4}\,\mathrm{kg/m^{3}}$，求：

⑴ 该气体的摩尔质量，并指出它是什么气体；

⑵ 该气体的定容摩尔热容和定压摩尔热容；

⑶ 当温度升高为 $373\,\mathrm{K}$ 时，$1\,\mathrm{mol}$ 这种气体的内能增加多少？

5.（15分） $1\,\mathrm{mol}$ 理想气体在 $T_1=400\,\mathrm{K}$ 的高温热源与 $T_2=300\,\mathrm{K}$ 的低温热源间作卡诺循环，在 $400\,\mathrm{K}$ 的等温线上起始体积 $V_1=0.001\,\mathrm{m^{3}}$，终止体积 $V_2=0.005\,\mathrm{m^{3}}$。求此气体在每一循环中：

⑴ 从高温热源吸收的热量 Q_1；

⑵ 气体所作的净功 W；

⑶ 气体传给低温热源的热量 Q_2。

6.（15分）电容分别为 $2\,\mu\mathrm{F}$ 和 $4\,\mu\mathrm{F}$ 的两电容器并联，接在 $1000\,\mathrm{V}$ 的直流电源上充电。

⑴ 求每个电容器上的电量以及电压；

⑵ 将充完电的两个电容器与电源断开，彼此之间也断开，再重新将异号的两端相连接，试求每个电容器上最终的电量和电压。

7.（15分）如图 3 所示，一非均匀带电直线 OA，长为 L，带电直线延长线上一点 P 和直线 A 端的距离为 d。以 O 点为坐标原点，OA 为 x 轴正方向，线电荷密度为 $\sigma_0(d+L-x)$，σ_0 是常量，求 P 点的电场强度。



图 3

8.（15分）如图 4 所示，两平行长直导线相距 d，每根导线载有电流 I。已知斜线矩形其中两边与两导线的距离均为 r，另两边的边长为 l，P 点在斜线矩形、两导线所在平面内且与该两导线等距离。求：

⑴ P 点处的磁感应强度；

⑵ 通过图中斜线矩形面积的磁感应通量。

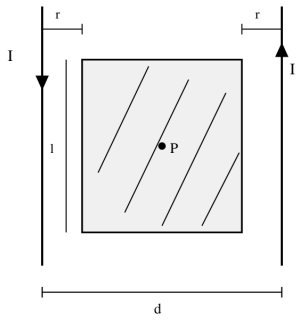

图 4

逐光知理 · 考研真题重排版

9.（15分）如图 5 所示，它是一种利用干涉现象测定气体折射率的原理性结构图。在 S_1 后面放置一长度为 l 的透明容器，当待测气体注入容器、而将空气排出的过程中，屏幕上的干涉条件就会移动。假设 $l=2.0\,\mathrm{cm}$，光波长 $589.3\,\mathrm{nm}$，空气折射率 $n_0=1.0002760$，条纹移动 20 根。假设待测气体的折射率大于空气的折射率。

⑴ 干涉条纹如何移动?

⑵ 求待测气体的折射率（要求 8 位有效数字）。

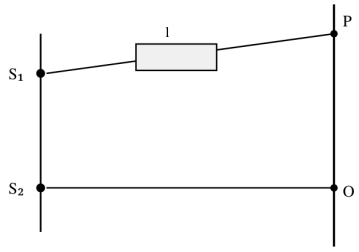

图 5

10.（15分）用平行绿光（ $\lambda=546\,\mathrm{nm}$ ）垂直照射单缝，缝宽为 $0.1\,\mathrm{mm}$，紧靠缝后放一焦距为 $50\,\mathrm{cm}$ 的会聚透镜。求位于透镜焦平面处的屏幕上中央明纹：

⑴ 角宽度；

⑵ 线宽度。