

扬州大学

2019 年硕士研究生招生考试初试试题 (A 卷)

科目代码 **823** 科目名称 **普通物理学**

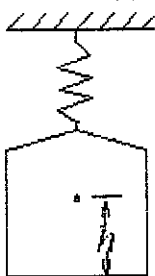
满分 **150** 分

注意：① 认真阅读答题纸上的注意事项；② 所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③ 本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！

$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$	$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$1 \text{ atm} = 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa}$
$R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$	$N_A = 6.022 \times 10^{23} / \text{mol}$	$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$	$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$
$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$	$h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$	$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

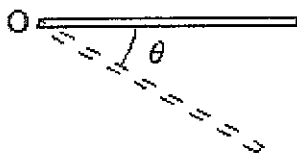
一、(15 分) 如图所示，质量 M 的笼子，用轻弹簧悬挂起来，静止在平衡位置，弹簧伸长 x_0 。今有质量 m 的油灰由距离笼底高 h 处自由落到笼子上，求：

- (1) 弹簧的劲度系数；(2) 油灰自由落到笼底的速度；(3) 笼子向下移动的最大距离。



二、(15 分) 长为 l ，质量为 m 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，如图所示。棒原静止在水平位置，将其释放后当转过 θ 角时，求：

- (1) 棒的角加速度 β ；(2) 棒的角速度 ω 。



三、(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，

- (1) 波速；(2) 圆频率，频率，周期；(3) 波长；(4) 质点振动的速度的最大值。

四、(15 分) 温度为 273 K 和压强为 $1.01 \times 10^3 \text{ Pa}$ 时，某理想气体的密度为 $8.90 \times 10^{-4} \text{ kg/m}^3$ ，求：

- (1) 这气体的摩尔质量，并指出它是什么气体？
 (2) 该气体的定容摩尔热容和定压摩尔热容；
 (3) 当温度升高为 373 K 时， 1 mol 这种气体的内能增加多少？

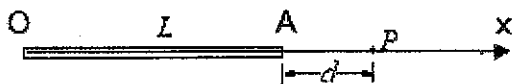
五、(15 分) 1 mol 理想气体在 $T_1 = 400 \text{ K}$ 的高温热源与 $T_2 = 300 \text{ K}$ 的低温热源间作卡诺循环，在 400 K 的等温线上起始体积为 $V_1 = 0.001 \text{ m}^3$ ，终止体积为 $V_2 = 0.005 \text{ m}^3$ ，求此气体在每一循环中：

- (1) 从高温热源吸收的热量 Q_1 ；
 (2) 气体所作的净功 W ；
 (3) 气体传给低温热源的热量 Q_2 。

六、(15分) 电容分别为 $2\mu\text{F}$ 和 $4\mu\text{F}$ 的两电容器并联，接在 1000V 的直流电源上充电。

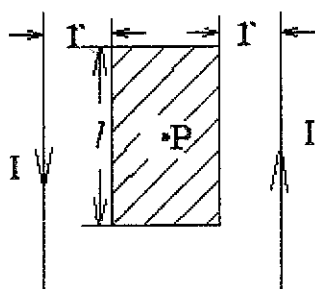
- (1) 求每个电容器上的电量以及电压；
- (2) 将充完电的两个电容器与电源断开，彼此之间也断开，再重新将异号的两端相连接，试求每个电容器上最终的电量和电压。

七、(15分) 如图所示，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。



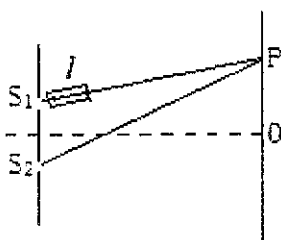
八、(15分) 两平行长直导线相距 d 米，每根导线载有电流 I 安培，如图所示。已知斜线矩形其中两边与两导线的距离均为 r 米，另两边的边长为 l 米， P 点在斜线矩形、两导线所在平面内且与该两导线等距离，求：

- (1) P 点处的磁感应强度；
- (2) 通过图中斜线矩形面积的磁感应通量。



九、(15分) 如图所示，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 $l=2.0\text{cm}$ ，光波长 589.3nm ，空气折射率为 $n_0=1.0002760$ ，条纹移动 20 根。假设待测气体的折射率大于空气的折射率。

- (1) 干涉条纹如何移动？
- (2) 求待测气体的折射率。(要求 8 位有效数字)



十、(15分) 用平行绿光 ($\lambda=546\text{nm}$) 垂直照射单缝，缝宽为 0.1mm ，紧靠缝后，放一焦距为 50cm 的会聚透镜，求：位于透镜焦平面处的屏幕上中央明纹

- (1) 位于透镜焦平面处的屏幕上中央明纹的角宽度；
- (2) 位于透镜焦平面处的屏幕上中央明纹的线宽度。