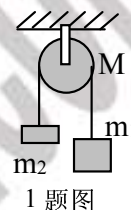


一、简述题（每题 6 分，共 30 分）

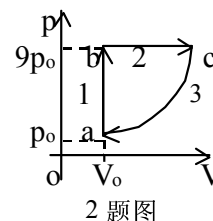
- 1、不可逆过程；
- 2、静电平衡条件；
- 3、玻印廷矢量；
- 4、位移电流密度；
- 5、康普顿效应。

二、计算题（共 105 分）

- 1、（10 分）如图所示，一根细而清的绳索跨过一定滑轮，绳子的两端分别悬有质量为 m_1 和 m_2 的物体，且 $m_1 > m_2$ 。设定滑轮是一个质量为 M 、半径为 r 的圆盘，绳的质量忽略不计，绳与滑轮间无相对滑动。试求物体的加速度和绳的张力。

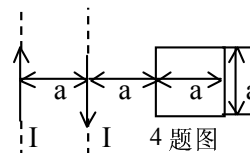


- 2、（15 分）1mol 单原子分子理想气体，经图示的可逆循环，曲线 3 的方程为 $p = p_0 V^2 / V_0^2$ ，a 点的温度为 T_0 。
 (1) 试以 T_0 、 R 表示 1、2、3 过程中气体分别吸收的热量。
 (2) 求此循环的效率 η 。

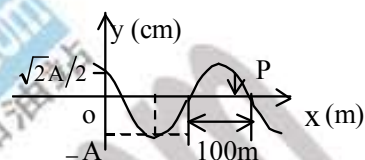


- 3、（15 分）半径分别为 a 和 b 的两个金属球，它们的间距 R 比本身的线度大得多。今用一根细导线相连，并给系统带上电荷 Q 。
 (1) 求每个球上分配的电量；
 (2) 求系统的电容。
 (3) 若 $a:b=2$ ，其中一球带电 Q ，两球接触一下再分离（不连导线），当相距为 R 时，两球间的静电力 $F=?$

- 4、（15 分）有两根相距为 a 的无限长平行直导线，它们通以大小相等流向相反的电流，且电流以 $\frac{dI}{dt}$ 的变化率增长。若有一边长为 a 的正方形线圈与两导线处于同一平面内，如图所示。求线圈中的感应电动势。



- 5、(10 分) 如图所示, 为一平面简谐波在 $t=0$ 时刻的波形图, 设此简谐波的频率为 250Hz, 且此时质点 P 的运动方向向下, 求:



5 题图

- (1) 该波的波动方程;
- (2) 在距原点 O 为 100m 处质点的振动方程与振动速度表达式。

- 6、(15 分) 用波长为 5893\AA 的钠黄光观察牛顿环, 测得某一明环半径 $1 \times 10^{-3}\text{m}$, 而其外第四个明环半径为 $3 \times 10^{-3}\text{m}$, 求平凸透镜凸面的曲率半径。

- 7、(10 分) 设快速运动的介子的能量约为 $E=3000\text{ MeV}$, 而这种介子静止时的能量 $E_0=100\text{ MeV}$ 。若这种介子的固有寿命 $\tau_0=2 \times 10^{-6}\text{ s}$, 求它运动的距离。

- 8、(15 分) 已知粒子在一维矩形无限深势阱中运动,

$$(1) \text{ 其波函数为: } \psi(x) = \frac{1}{\sqrt{a}} \cdot \cos \frac{3\pi x}{2a} \quad (-a \leq x \leq a),$$

那么粒子在 $x = \frac{5a}{6}$ 处出现的几率密度为多少?

$$(2) \text{ 波函数为: } \psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin(n\pi x/a) \quad (0 < x < a)。$$

若粒子处于 $n=1$ 的状态, 在 $0 \sim a/4$ 区间发现该粒子的几率是多少?

$$[\text{提示: } \int \sin^2 x \, dx = \frac{1}{2}x - (1/4)\sin 2x + C]$$

三、证明题 (共 15 分)

- 1、(15 分) 质量为 m 的小球, 在水中受的浮力 F 不变, 当它从静止开始沉降时, 受水的粘滞阻力为 $f=kv$ (k 为常数)。证明小球在水中竖直沉降的速度 v 与时间 t 的关系为

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
获取更多考研资料, 请访问 <http://download.kaoyan.com>

$$v = \frac{mg - F}{k} \left(1 - e^{-\frac{kt}{m}} \right), \quad \text{式中 } t \text{ 为从沉降开始计算的时间。}$$

2

2