

北京师范大学
2001 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业：科学技术哲学

科目代码：922

研究方向：本专业各研究方向

考试科目：普通物理

一、填空题（每小题5分，共40分）

1. 一质点同时参与两个同方向的简谐振动，它们的振动方程分别为：

$$x_1 = 0.05 \cos(\omega t + \pi/4)$$

$$x_2 = 0.05(\omega t + 19\pi/12)$$

其合成运动方程为： $x =$ _____。

2. 设在无色透明的平板玻璃上有厚度均匀的油膜，其折射率为 n ，当用复合光斜入射到膜上，入射角为 i 时，看到膜的反射光呈现波长为 λ_1 的颜色，则

(1) 膜的最小厚度 $e =$ _____；

(2) 此时膜的最小厚度的透射光所呈现颜色的最短波长为 λ_2 ，且 $\lambda_2 =$ _____。

3. 一卡诺热机，低温热源温度为 27°C ，热效率为40%，其高温热源温度 $T_1 =$ _____。今将该机效率提高到50%，高温热源温度需增加_____。

4. 一定量的理想气体经等压过程从体积 V_0 膨胀到 $2V_0$ ，则描述分子运动的下列各量与原来量的量值之比是：

(1) 平均自由程之比_____；

(2) 平均速度之比_____；

(3) 平均动能之比_____。

5. 设电子静止质量为 m ，将一个电子从静止加速为 $0.6c$ （ c 为真空中光速），需做功 $W =$ _____。

6. 导线绕成一边长为15cm的正方形线框，共100匝，当它通有 $I = 5\text{A}$ 的电流时，线框的磁矩 $P_m =$ _____。

7. 显微镜物镜的垂轴放大率为45倍，目镜的视角放大率为10倍，目镜的线视场为15mm。则显微镜的放大倍数为_____倍，显微镜的线视场为_____，目镜焦距为_____。

8. 从地球北极发射初速大小为 V_0 的火箭，火箭A铅直向上发射，火箭B沿水平方向发射，则火箭A离开地面的最大距离为_____火箭B离开地面的最大距离；火箭A的最小速度_____火箭B的最小速度（填大于、等于或小于）。

二、求解下列问题（每大题20分，共60分）：

1. 在烧杯中，先倒入折射率 $n = 1.573$ ，深6cm的油液，再倒入 $n = 1.45$ ，深8cm的酒精，在烧杯底面放一硬币，当观察者垂直向下看时，问硬币位于何处？（20分）

2. (1) 在经典原子模型中, 一个电子在核电荷 ($Z=2$) 的场力作用下, 在半径为 1.0\AA 的轨道上绕核运动, 其频率为多少赫兹? (10分)

(2) 在 300K 时达到热平衡的中子, 其德布罗意波长近似为多少? ($h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$) (10分)

3. 一质量为 m , 长为 L 的均匀杆, 一端固定于 O 点, 并可绕 O 点在垂直面无摩擦地转动, 开始杆处于水平位置, 先释放 A 端, 当杆转到竖直位置时, 松开 O 点, 任杆自由下落。 (20分)

(1) 写出 O 点松开后杆的质心运动方程及轨迹方程;

(2) 当杆从垂直位置下落高度 h 时, 它绕质点转了几圈?