

沈阳工业大学

## 2009 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、(20 分) 如图 1 所示, 长为  $l$  的轻绳, 一端系一质量为  $M$  的小球, 另一端系于定点  $O$ 。开始时小球处于最低位置。若使小球获得如图所示的初速度  $\vec{v}_0$ , 小球将在铅直平面内作圆周运动。试求:

- (1) 小球在任意位置的速率?
- (2) 小球在任意位置时绳的张力?

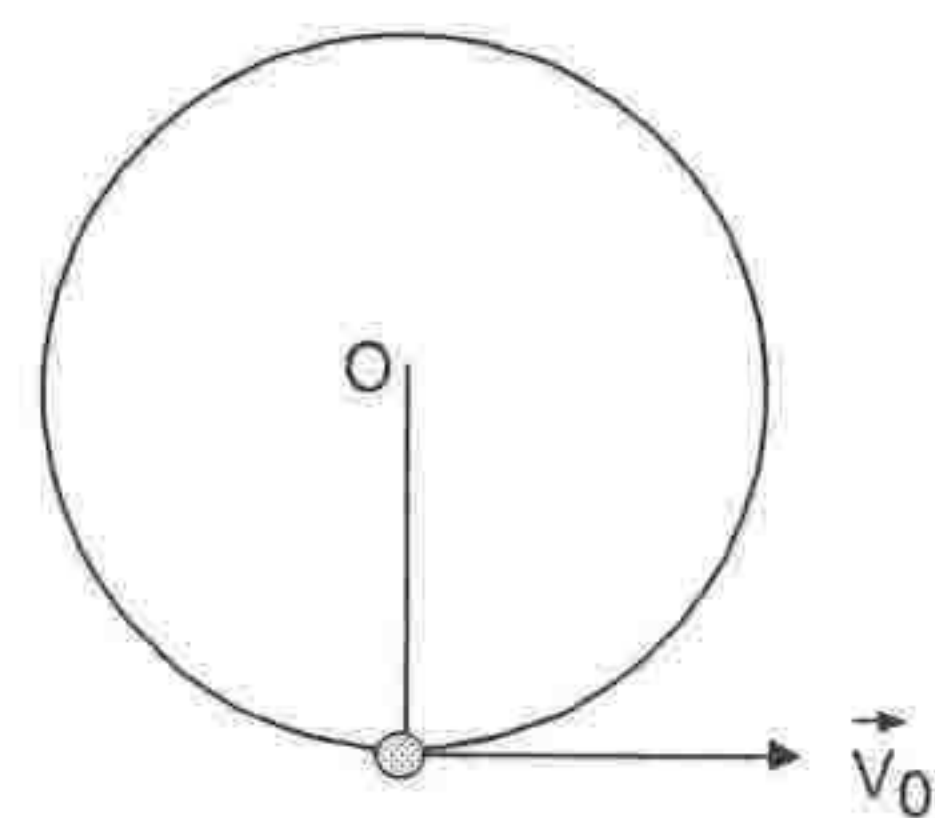


图 1

二、(20 分) 一平面简谐波以速度  $u = 500 \text{ ms}^{-1}$  沿轴  $X$  正向传播。如图 2, 已知在传播路径上某点  $P$  的简谐振动方程为  $y_P = 3 \times 10^{-2} \cos(500\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (SI)}$ 。试求:

- (1) 坐标原点振动方程?
- (2) 波动方程?
- (3)  $t = 1 \text{ s}$  时波形方程?

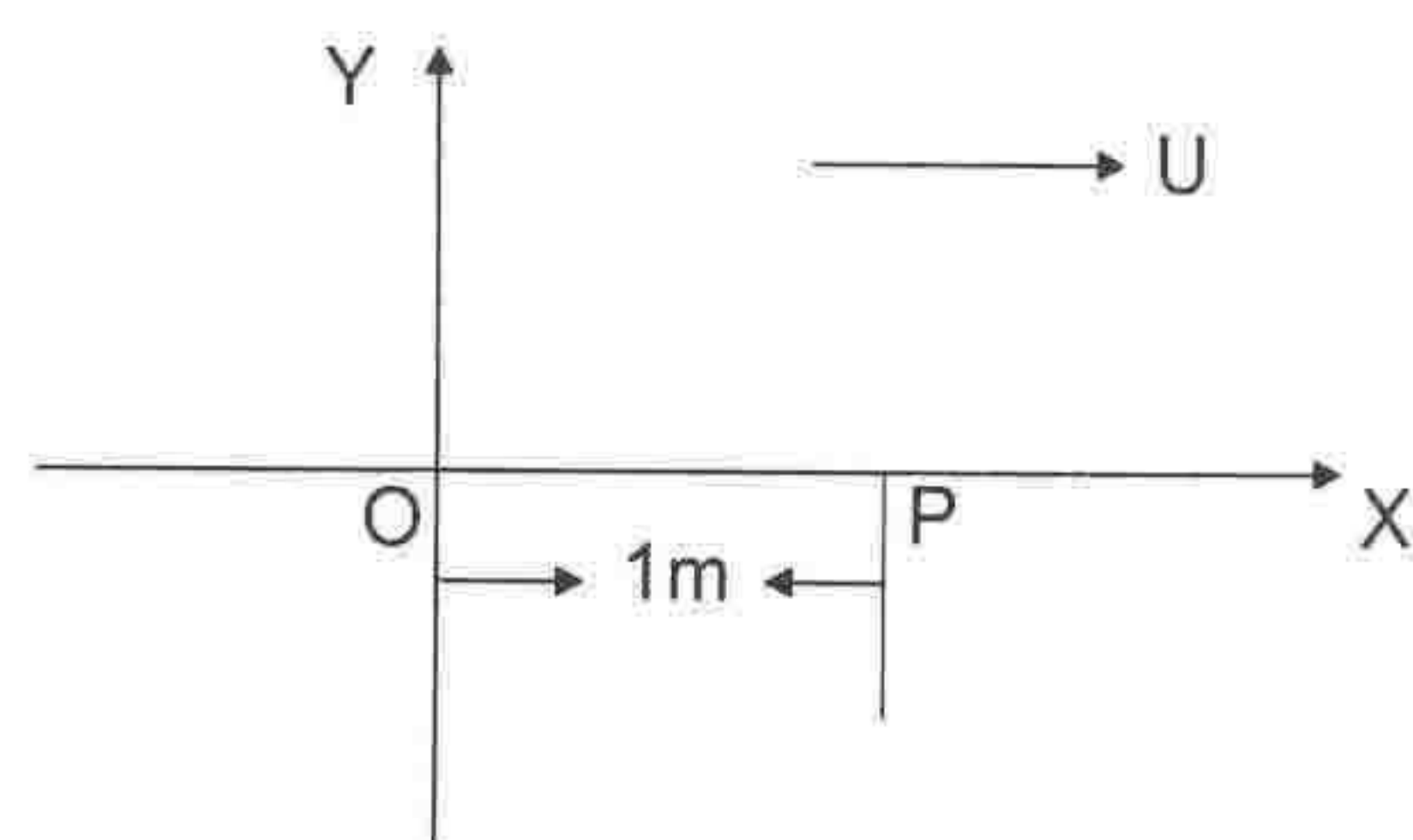


图 2

三、(20 分) 如图 3 所示, 真空中有两个同轴的均匀带电长直圆筒, 内外半径分别为  $R_1$  和  $R_2$ , 两筒间充以电容率为  $\epsilon$  的电介质, 单位长度的电量为  $\lambda$  和  $-\lambda$ , 试求:

- (1) 电场强度及电位移的空间分布?
- (2) 内筒和外筒的电势差?
- (3) 此两筒组单位长度上的电容?



四、(20分) 一细玻璃棒被弯成半径为  $R$  的半圆形，沿其上半部均匀分布有电荷  $+Q$ ，沿其下半部均匀分布有电荷  $-Q$ 。试求：半圆中心点的处的电场强度？

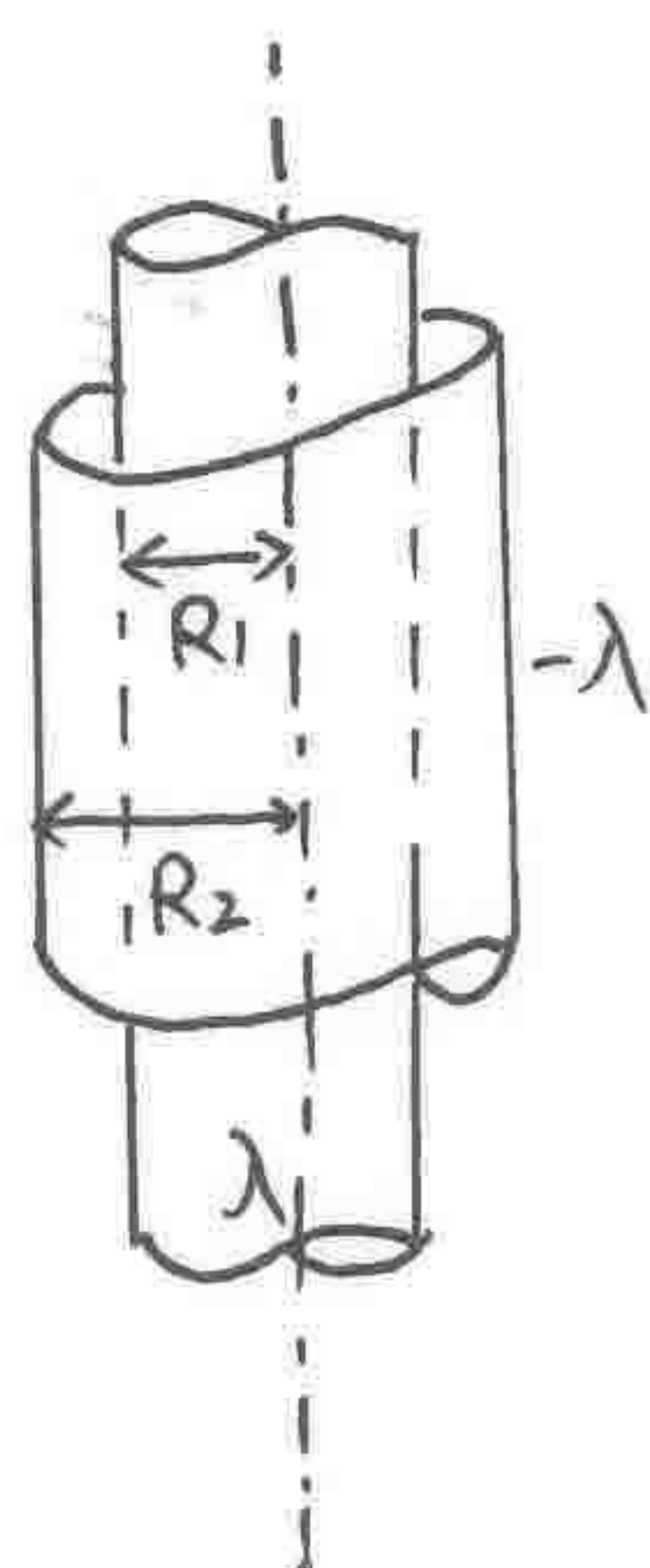


图 3

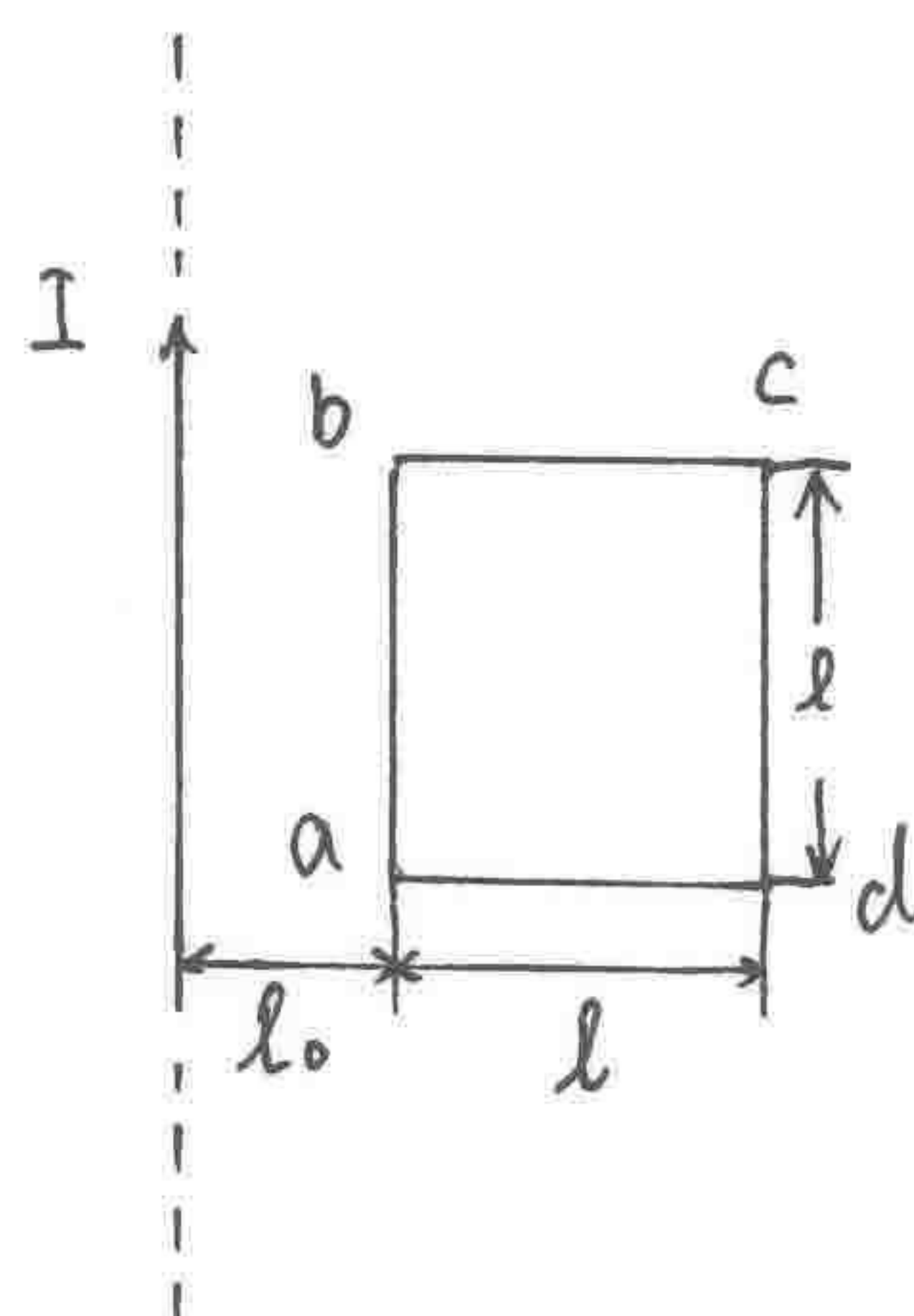


图 4

五、(20分) 如图 4 所示，真空中有一无限长直导线通有交变电流  $I = I_0 \sin(\omega t + \varphi)$ ，式中  $I_0$  为电流幅值， $\omega$  为角频率， $\varphi$  为初位相。在旁边有矩形导体线圈  $abcd$  与它共面，不计线圈自感，试求：

(1)  $t$  时刻通过线圈的磁通量？

(2)  $t$  时刻线圈中产生的感应电动势？

(3) 若线圈以速度  $\vec{u}$  沿平行于无限长直导线方向向上运动，则线圈中产生的总的动生电动势为何？

六、(20分) 如图 5 所示，一半径为  $R$  的无限长半圆柱面导体，沿长度方向的电流  $I$  在柱面上均匀分布，试求半圆柱面轴线  $OO'$  上的磁感应强度？

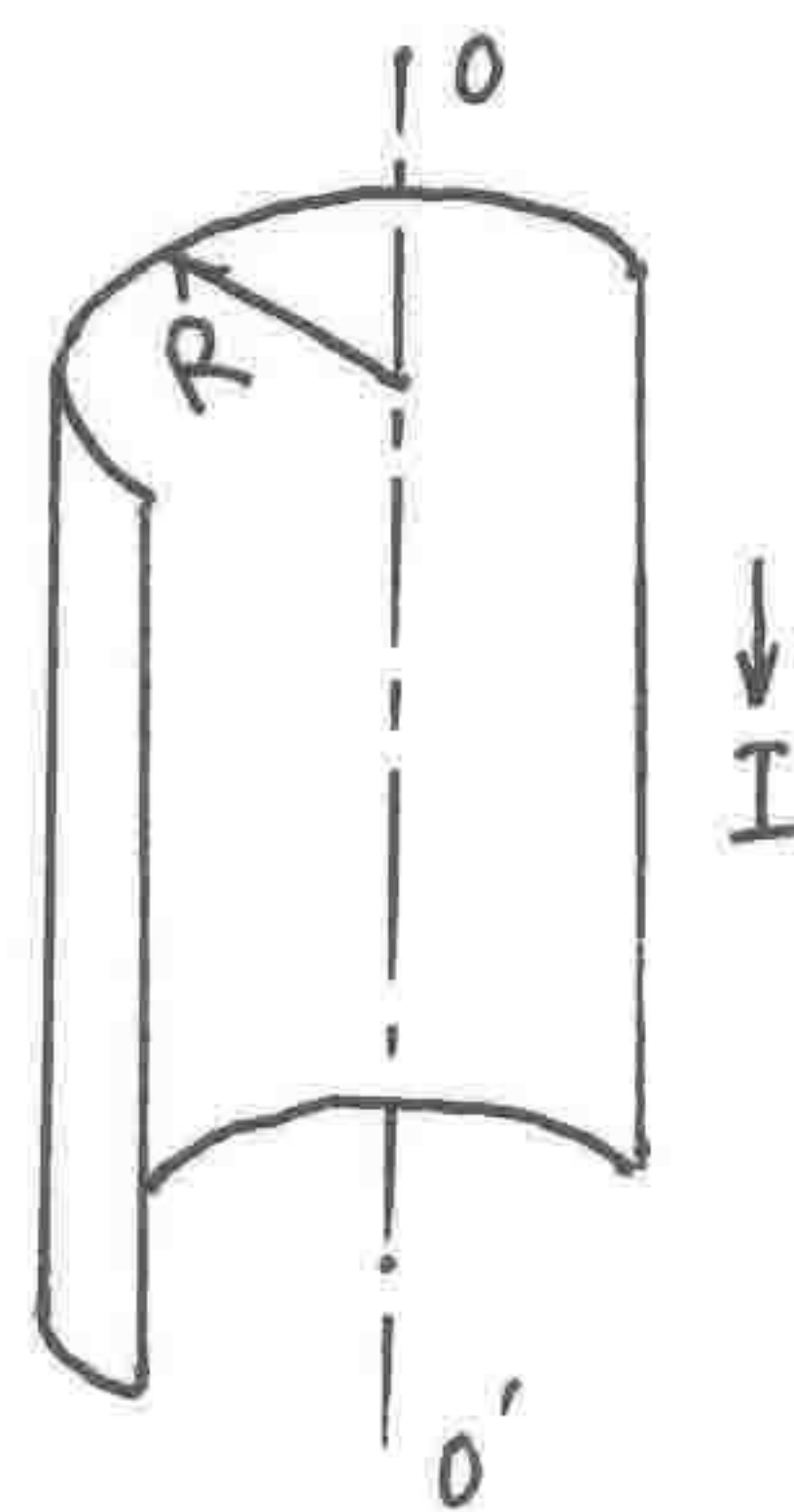


图 5



七、(10 分) 波长  $\lambda = 680nm$  的平行光照射到  $L = 12cm$  长的玻璃片上，两玻璃片的一边相互接触，另一边被厚度  $D = 0.048mm$  的纸片隔开，试求：在这  $12cm$  长度内会出现多少条暗纹？

八、(20 分) 已知光栅每条透光缝的宽度为  $1.5 \times 10^{-4}cm$ ，当用波长  $\lambda = 632.8nm$  平行光垂直照射时，发现首次缺级的是第四级明纹，所用透镜焦距为  $1m$ ，试求：

- (1) 光栅常数？
- (2) 第一级明纹中心与中央明纹中心的距离？
- (3) 在屏幕上最多可观察到多少条明纹？