**一、一质点沿*x*轴运动，运动方程为（SI）。求：**

**(1)质点位置何时到达最大的正*x*值？**

**(2)在最初的4 *s*内质点所经过的总路程和位移大小?**

**(3)在*t* = 2.0 *s*到*t* = 4.0 *s*的时间内，质点的平均速度为多大？**

**二、一个质量为*m*的雨滴有静止开始下落，假设该雨滴作直线运动，下落过程中受到的空气阻力与其下落速率成正比，比例系数为*k*，方向与运动速度方向相反。以开始时为计时零点，以地面为参考系，开始时雨点所处位置为坐标原点，竖直向下为正方向。试求：**

**（1）雨点下落速率为*v*时，其加速度；**

**（2）雨点的运动方程；**

**（3）假设雨点下落距离足够大，则雨点落地时速率趋于多少？**

**三、在一竖直轻弹簧下端悬挂质量*m* = 5*g*的小球，弹簧伸长而平衡。经推动后，该小球在竖直方向作振幅为*A* = 4*cm*的振动，求：**

**（1）小球的振动周期；**

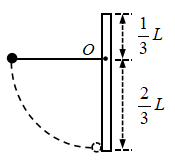
**（2）若选择平衡位置为势能零点，振动的总能量；**

**（3）小球运动的最大速度。**

**四、绳索上的波以波速*v*=25 *m*/*s*传播，若绳的两端固定，相距2 *m*，在绳上形成驻波，且除端点外其间有3个波节。设驻波振幅为0.1 *m*，*t*=0时绳上各点均经过平衡位置。试写出：**

**（1）驻波的表示式；**

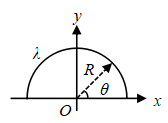
**（2）形成该驻波的两列反向进行的行波表示式。**

**五、长为*L*的均质细杆，可绕过*O*点的转轴转动，*O*点位于细杆的处，紧挨*O*点悬挂一单摆，轻质摆线的长度为*L*，摆球的质量为*m*。初始时刻，细杆自由下垂，单摆从水平位置由静止开始自由下摆，如图所示。摆球与细杆做完全弹性碰撞。碰撞后，单摆正好停止。若不计轴承的摩擦，试求：**

**（1）细杆的转动惯量；**

**（2）细杆的质量；**

**（3）碰撞后，细杆的最大摆角。**

****

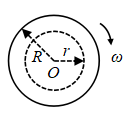
1. **一个带电细线弯成半径为*R*的半圆形，电荷线密度为*λ=λ*0cos*θ*，**

**如图所示，试求：**

**（1）环心*O*处的电场强度；**

**（2）若取无限远处为电势零点，环心*O*处的电势；**

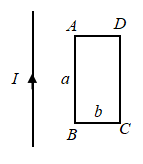
**（3）若将一带电量为*q*的试验点电荷从*O*点移到无限远处，则电场力所做的功。**

**七、一个塑料带电薄圆盘，半径为*R*，电荷面密度*σ*=*kr*，其中*r*为盘面上的点到圆盘中心的距离，*k*>0。圆盘绕通过圆心且垂直盘面的轴线以匀角速度为顺时针转动，如图所示。**

**试求：**

**（1）在圆盘中心处的磁感应强度；**

**（2）圆盘的磁矩。**

****

**八、如图，一长直载流导线旁有一长、宽分别为*a*和*b*的矩形线圈*ABCD*与之共面，如图所示。**

**（1）若长直导线中通有交变电流*I*=*I*0cos*ωt*，线圈保持不动，*AB*到长直导线距离为*r*，求*t*时刻线圈中的感应电动势；**

**（2）若长直导线中通有恒定电流*I*=*I*0，线圈以匀速率*v*远离长直导线，求当*AB*到长直导线距离为*r*时，线圈中的感应电动势；**

**（3）求当*AB*到长直导线距离为*r*时，它们的互感系数。**

**九、一油轮漏出的油（折射率n2＝1.2）污染海域，在海水( 折射率n3 =1.33)表面形成一层厚度为d= 460nm的油污。**

**1) 如果太阳光正上方入射，人从正上方观察，他可看到油层最亮的颜色的波长是多少?**

**2) 如果人从海水底部正下方往上观察，可观察到几种颜色光特别亮？波长分别是多少？**

**（可见光为380-780 nm)**

**十、用波长为*λ* = 600 nm的单色光垂直照射光栅，观察到相邻两明纹分别出现在sin*θ* = 0.10 和sin*θ* = 0.20 处，第六级缺级。试计算:（1）其光栅常数；（2）其狭缝的最小宽度；（3）满足上一小问基础上，请列出全部可观测条纹的级数。**