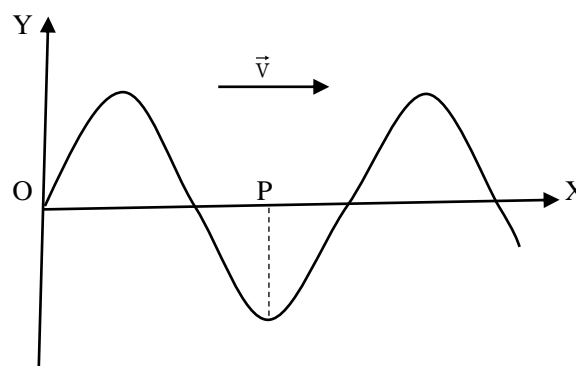


得 分

二、(10 分) 质量为 m 的小球在重力场中铅直下落，假设下落过程中物体受到的空气阻力的大小与速率 v 成正比，即空气阻力大小为 Av (A 为常数)，并且开始下落时物体的初始速率为 0 。求下落过程速率随时间变化的关系。

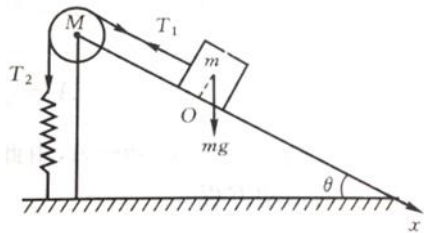
得分

三、(10分) 已知波沿 x 轴正方向传播，角频率为 ω ，振幅为 A ， $t=0$ 时刻波形如图。求：(1) O 点振动的初相位 (4分)； (2) P 点振动的初相位 (4分)； (3) 波的表达式 (2分)。



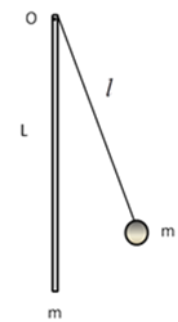
得分

四、(10 分) 倾角为 θ 的固定斜面上放一质量为 m 的物体，用轻质细绳跨过滑轮把物体与轻质弹簧连接，弹簧的另一端与地面固定，如图所示。弹簧的劲度系数为 k ，滑轮可视为半径为 R ，质量为 M 的匀质圆盘。设绳与滑轮间不打滑，物体与斜面间及滑轮转轴处摩擦和空气阻力不计。取物体静止时，在斜面上所处的位置为坐标原点（如图中 O 点所示）。若此物体沿着斜面往复振动（滑轮的转动惯量为 $J = \frac{1}{2}MR^2$ ），请证明：质量为 m 的物体的振动为简谐振动。



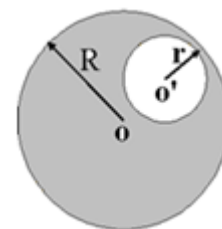
得分

五、(10 分) 一长为 L ，质量为 m 的均匀细棒，一段悬挂在 O 点，可绕水平轴无摩擦地转动。在同一悬挂点，有一长为 l 的轻绳悬挂一小球，质量为 m ，如图所示。小球在悬点正下方与静止的细棒发生弹性碰撞。问当绳的长度 l 为多少时，小球与棒碰撞后，小球刚好静止？略去空气阻力。



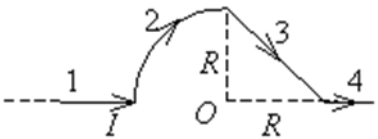
得分

六、(10 分) 半径为 R 电荷体密度为 ρ 的均匀带电球内有一半径为 r 的球形空腔，求球形空腔内的电场分布，并简单说明空腔内电场分布是否与位置有关。



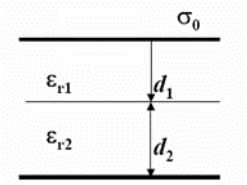
得分

七、(10 分) 一根无限长导线弯成如图形状，设各线段都在同一平面内(纸面内)，其中第二段是半径为 R 的四分之一圆弧，其余为直线。导线中通有电流 I ，求图中 O 点处的磁感强度。



得分

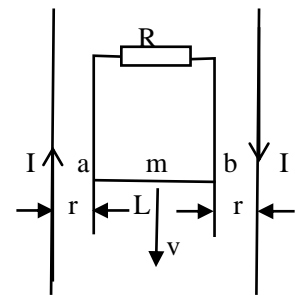
八、(10 分) 一平板电容器充满两层厚度各为 d_1 和 d_2 的电介质，它们的相对电容率分别为 ϵ_{r1} 和 ϵ_{r2} ，极板的面积为 S 。求：(1) 电容器的电容 (4 分)；(2) 当极板上的自由电荷面密度为 σ_0 时，两介质分界面上的极化电荷的面密度 (4 分)、两层介质中的电位移 (2 分)。



得分

九、(10 分) 如图在真空中有两条无限长平行直导线，载流大小均为 I 、方向相反。在两直导线中间，放置一 Π 形导轨（导轨固定），该导轨由导线和电阻 R 连接而成。 Π 形导轨两条边到相邻直导线的距离都为 r ，导轨与两直导线在同一平面内。另一长为 L 的金属杆 ab 可以在导轨上滑动，并与导轨保持良好接触。如 ab 滑动的速度为 v ，求：

- (1) ab 上的感应电动势；(4 分)
- (2) ab 中的感应电流；(2 分)
- (3) ab 所受的磁场力。(4 分)



得分

十、（10 分）螺绕环的横截面为矩形，内半径为 R_1 ，半径为 R_2 ，高为 A ，磁导率为 μ ，总匝数为 N ，通有电流 I 。

求：（1）螺绕环管内的磁场强度 \mathbf{H} 分布和磁感应强度 \mathbf{B} 的分布；（4 分）

（2）螺绕环内磁场的能量；（4 分）

（3）螺绕环的自感 L 。（2 分）

