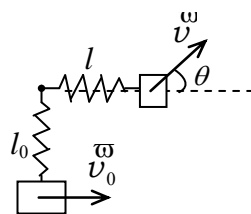


北京邮电大学 2017 —2018 学年第二学期

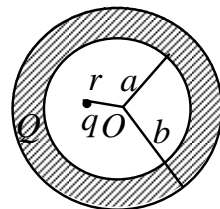
《大学物理 E》（上）期中试题 A 卷

- 一. (25 分) 水面上有一质量为 M 的木船, 开始时静止不动, 从岸上以水平速度 v_0 将一质量为 m 的沙袋抛到船上, 然后二者一起运动. 设运动过程中船受的阻力与速率成正比, 比例系数为 k , 砂袋与船的作用时间极短, 试求: (1) 砂袋抛到船上后, 船和砂袋一起开始运动的速率.
(2) 砂袋与木船从开始一起运动直到静止时所走过的距离.

- 二. (25 分) 在一光滑水平面上, 有一轻弹簧, 一端固定, 一端连接一质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的滑块, 如图所示. 弹簧自然长度 $l_0 = 0.2 \text{ m}$, 劲度系数 $k = 100 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$. 设 $t = 0$ 时, 弹簧长度为 l_0 , 滑块速度 $v_0 = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 方向与弹簧垂直. 以后某一时刻, 弹簧长度 $l = 0.5 \text{ m}$. 求该时刻滑块速度 v 的大小和夹角 θ .



三. (25 分) 如图所示, 一内半径为 a 、外半径为 b 的金属球壳, 带有电荷 Q , 在球壳空腔内距离球心 r 处有一点电荷 q . 设无限远处为电势零点, 试求: (1) 球壳内外表面上的电荷. (2) 球心 O 点处, 由球壳内表面上电荷产生的电势. (3) 球心 O 点处的总电势.



四. (25 分) 一无限长圆柱形铜导体(磁导率 μ_0), 半径为 R , 通有均匀分布的电流 I . 今取一矩形平面 S (长为 h , 宽为 $2R$), 位置如右图中画斜线部分所示, 求通过该矩形平面的磁通量.

