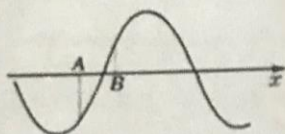


第八次习题课

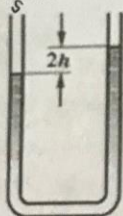
Problems on harmonic oscillator and mechanical waves

1. 钟摆可绕 O 轴转动，设细杆长 l ，质量为 m ，圆盘半径为 R ，质量为 M ，求
 - (1) 对 O 轴的转动惯量
 - (2) 质心 C 的位置和对它的转动惯量
 - (3) 若将圆盘与细杆的刚性连接转换为轮轴，即圆盘可绕圆心自由转动，次摆的周期是变长还是变短？

2. 在一维简谐波的传播路径上，A 点的相位超前于 B 点，波动朝哪个方向传播？若 A 点的相位落后呢？

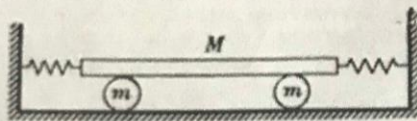


3. 把液体灌入 U 型管内，液柱的振荡是简谐运动吗？周期是多少？



4. 一竖直弹簧下挂一物体，最初用手将物体在弹簧原长处托住，然后撒手，此系统便上下振动起来。已知物体最低位置在初始位置下方 10.0cm 处，求
 - (1) 振动频率
 - (2) 物体在初始位置下方 8cm 处的速率大小
 - (3) 若将一个 300g 的砝码系在该物体上，系统的振动频率变为原来频率的一半，则原物体的质量是多少？
 - (4) 原物体和砝码系在一起时，其新的平衡位置在何处？

5. 质量为 M 的平板两端用劲度系数均为 K 的相同的弹簧连到侧壁上，下垫有一对质量各为 m 的相同圆柱。此系统加以左右的扰动，圆柱上下都只滚不滑。这系统作简谐运动吗？周期是多少



6. 竖直悬挂的弹簧振子，若弹簧本身质量不可忽略，试着推导其周期公式

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M + m/3}{k}}$$

式中 m 为弹簧的质量， k 为劲度系数， M 为系于其上的物体质量（假定弹簧的伸长量由上到下与长度成比例的增加）。

7. 图为 $t=0$ 时刻平面简谐波的波形，波朝负 x 方向传播，波速为 $v=330\text{m/s}$ 。试着写出波函数 $u(x,t)$ 的表达式

