



厦门大学《大学物理》C 课程期中试卷 (A 卷)

2016—2017 第 2 学期 (2017.4)

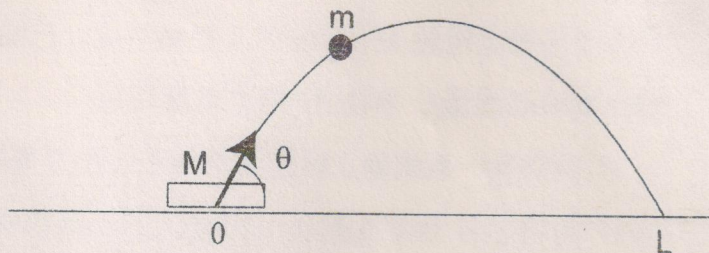
一、(15 分)

质点在 xoy 平面内运动, 其速度为: $\vec{v} = 2\vec{i} - 4t\vec{j}$, 计时开始时质点的 $\vec{r}_0 = 19\vec{j}$, 试求:

- (1) 质点的运动方程;
- (2) 当质点的位置矢量与速度矢量恰好垂直时, 将发生在什么时候?
- (3) 求 t 时刻质点的切向加速度和法向加速度的大小。

二、(15 分)

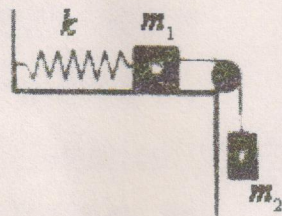
如果所示, 在水平地面上大炮炮管与水平方向的角度为 θ , 炮弹相对于炮车的发射初速度大小为 v , 大炮炮身质量 M , 炮弹质量 m 。若视大炮炮管与炮弹为质点处理, 且忽略空气阻力。试求:



- (1) 如果炮车固定在地面上, 炮弹飞行的时间为多少? 炮弹的射程为多少?
- (2) 如果炮车可以在地面上滑动, 忽略摩擦阻力, 炮弹飞行时间多少? 炮弹的射程多少?

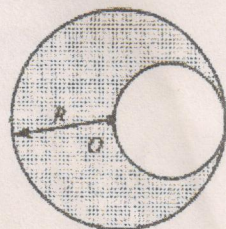
三、(15 分)

质量分别为 m_1 和 m_2 的两个物体与劲度系数为 k 的轻弹簧连接成为如图所示的系统, 质量为 m_1 的物体放置在光滑的桌面上, 忽略绳与滑轮的质量及摩擦。当物体达到平衡后, 将质量为 m_2 的物体往下拉 h 距离后放手, 求两物体运动的最大速率。



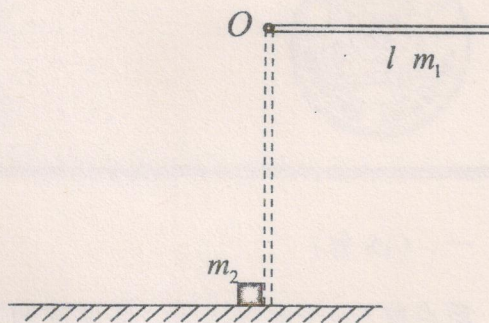
四、(15 分)

如图所示, 从一个半径为 R 的均匀薄板上挖去一个直径为 R 的圆板, 所形成的圆洞中心在距原薄板中心 $R/2$ 处, 所剩薄板的质量为 m 。求此时薄板对通过原中心点 O 且与板面垂直的轴的转动惯量。



五、(15 分)

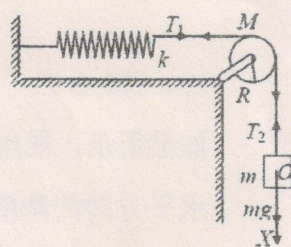
长度 l ，质量 $m_1 = 3M$ 的匀质细杆，可绕通过 O 点垂直于纸面的水平轴转动。令杆自水平位置静止下摆，在铅垂位置与质量 $m_2 = M$ 的物体碰撞并黏在一起，求：



- (1) 碰撞后物体 m_2 的运动速度；
- (2) 碰撞时的机械能损失；
- (3) 碰后杆能上升的最大角度（杆与竖直方向的夹角）。

六、(10 分)

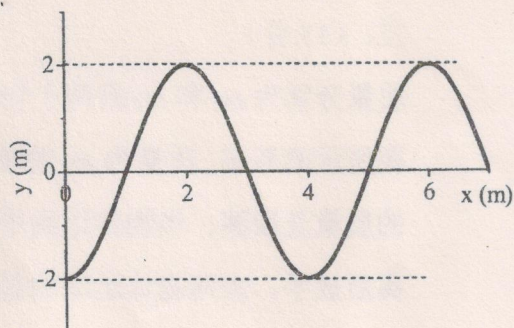
装置如图所示，轻弹簧一端固定，另一端与物体 m 间用轻绳相连，轻绳跨于桌边定滑轮 M 上， m 悬于轻绳下端。已知弹簧的倔强系数为 k ，滑轮的转动惯量 J ，半径 R ，物体质量为 m 。



- (1) 试求这一系统静止时弹簧的伸长量和轻绳的张力；
- (2) 将物体 m 用手托起 d ，再突然放手，任物体 m 下落而整个系统进入振动状态，设绳子长度一定，绳子与滑轮间不打滑，滑轮轴承无摩擦，试证物体 m 是做简谐振动；
- (3) 确定物体 m 的振动周期；

七、(15 分)

(1) 如果为一向 x 轴正向传播的机械波在 $t=0$ 时的波形图，已知波速为 $u = 10\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，请写出其波函数及 $x=1$ 点的振动方程；



(2) 如果此简谐波向 x 轴负方向传播，波速大小相同，请写出其波函数。

(3) 如图所示的向 x 轴正方向传播的机械波在 $x=7\text{m}$ 处遇到密度与波速更大的介质而发生完全反射，求反射波的波函数、入射波与反射波干涉形成的驻波的方程，及 x 轴上 0 到 6 之间节点的位置。