

机密★启用前

# 重 庆 邮 电 大 学

## 2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：力学与理论力学

科目代码：610

### 考生注意事项

- 1、答题前，考生必须在答题纸指定位置上填写考生姓名、报考单位和考生编号。
- 2、所有答案必须写在答题纸上，写在其他地方无效。
- 3、填（书）写必须使用 0.5mm 黑色签字笔。
- 4、考试结束，将答题纸和试题一并装入试卷袋中交回。
- 5、本试题满分 150 分，考试时间 3 小时。

1. (本题 10 分) 质点在  $xOy$  平面内运动, 运动方程为  $x = 3t(SI)$ ,  $y = 4 + 3t^3(SI)$ . 试求: (1) 写出质点运动轨道方程; (2) 任意时刻质点的位置矢量表达式, 速度表达式和加速度表达式。

2. (本题 15 分) 一物体作简谐振动, 其速度最大值为  $v_m$ , 其振幅为  $A$ . 若  $t=0$  时, 物体位于平衡位置且向  $x$  轴的负方向运动. 求:

(1) 振动周期  $T$ ; (2) 加速度的最大值  $a_m$ ; (3) 振动方程的表达式。

3. (本题 12 分) 一质点沿半径为  $R$  的圆周运动. 质点所经过的弧长与时间的关系为  $S = bt + \frac{1}{2}ct^2$ , 其中  $b$ 、 $c$  是大于零的常量, 求从  $t=0$  开始到切向加速度与法向加速度大小相等时所经历的时间。

4. (本题 15 分) 一质量  $m = 0.25 \text{ kg}$  的物体, 在弹簧的力作用下沿  $x$  轴水平运动, 平衡位置在原点, 弹簧的劲度系数  $k = 25 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$ .

(1) 求振动的周期  $T$  和角频率。

(2) 如果振幅  $A = 15 \text{ cm}$ ,  $t = 0$  时物体位于  $x = 7.5 \text{ cm}$  处, 且物体沿  $x$  轴反向运动, 求初相位, 并写出振动方程的数值表达式。

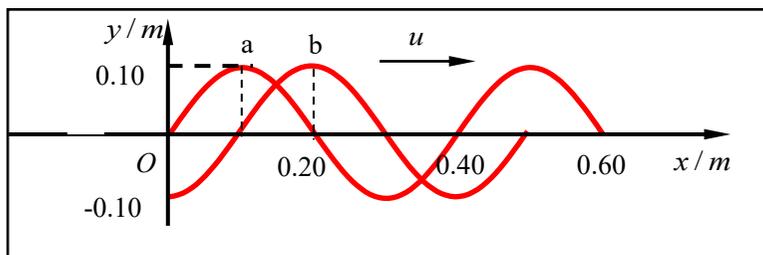
5. (本题 15 分) 由离地面很高的楼窗口以水平初速度  $v_0$  射出一发子弹, 取枪口为原点, 沿  $v_0$  为  $x$  轴, 竖直向下为  $y$  轴, 并取发射时  $t=0$ . 试求:

(1) 子弹在任一时刻  $t$  的位置坐标及轨道方程;

(2) 子弹在  $t$  时刻的速度, 切向加速度和法向加速度。

6. (本题 15 分) 如图所示(a)是  $t=0$  时的波形图, (b)是  $t=0.1\text{s}$  时的波形图。已知  $T > 0.1\text{s}$ ,

(1) 写出波动方程表达式, (2) 如为左行波写出波动方程表达式。



重庆邮电大学 2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

7. (本题 12 分) 两个质量不同的球  $A$  与  $B$  相互碰撞,  $A$  球原来静止,  $B$  球速率为  $v$ . 碰撞后,  $B$  球速率为  $v/2$ , 方向与原来路线垂直, 求碰撞后  $A$  球的运动方向.

8. (本题 15 分) 如图所示,  $S_1, S_2$  为两个相干波源,  $S_2$  的相位比  $S_1$  的相位超前  $\frac{\pi}{2}$ . 已知  $S_1, S_2$  发出的两列波在  $P$  点相遇, 波长

$\lambda=4.00\text{m}, r_1=13.0\text{m}, r_2=12.0\text{m}$ ,  $S_1$  在  $P$  点引起的振动振幅为  $0.30\text{m}$ ,

$S_2$  在  $P$  点引起的振动振幅为  $0.40\text{m}$ , 试求:

(1) 两列波在  $P$  点振动的相位差;

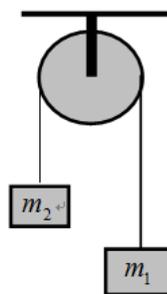
(2) 两列波在  $P$  点迭加是干涉相长还是干涉相消?  $P$  点合振动的振幅是多少?

9. (本题 10 分) 质量为  $m$  的小球, 在合外力  $F = -kx^2$  的作用下运动, 已知  $x = A \cos \omega t$ ,

其中  $k, \omega, A$  均为正常量, 求在  $t=0$  到  $t = \frac{\pi}{4\omega}$  时间内小球动量的增量.

10. (本题 10 分) 若一电子的总能量为  $E$  (MeV), 静能为  $E_0 = m_0 c^2$ ,  $m_0$  为电子在相对静止的参考系中的质量,  $c$  为光速, 求该电子的动能、动量和电子速率.

11. (本题 15 分) 如图所示为阿脱伍德 (Atwood) 机, 一细绳跨过一定滑轮, 绳的两端分别悬有质量为  $m_1$  和  $m_2$  的物体,  $m_1 > m_2$ , 设定滑轮是一质量为  $m'$ 、半径为  $r$  的圆盘, 绳与滑轮无相对滑动. 试求物体的加速度和绳的张力. 如果略去滑轮的运动, 将会得到什么结果?



12. (本题 6 分) 用哈密顿正则方程研究一维谐振子运动, 设谐振子的质量为  $m$ , 固定在弹性系数为  $K$  的弹簧一端, 在光滑的水平面上沿  $x$  轴运动, 求其拉格朗日函数  $L$ , 哈密顿哈数  $H$  以及正则方程.