



## 2020 级计算机学院 大学物理作业

## 第 2 章 质点动力学

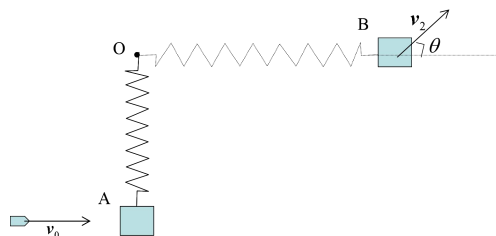
|        |  |
|--------|--|
| 评<br>分 |  |
|--------|--|

## 一、计算题 (40 分)

1. 质量为  $m$  的子弹以速度  $v_0$  水平射入沙土中, 设子弹所受阻力与速度反向, 大小与速度成正比, 比例系数为  $K$ , 忽略子弹的重力, 求:

- (1) 子弹射入沙土后, 速度随时间变化的函数式;
- (2) 子弹进入沙土的最大深度.

2. 如图所示, 在光滑的水平桌面上, 放着质量为  $m$  的木块, 木块与一劲度系数为  $k$  轻弹簧相连, 弹簧原长为  $l_0$ , 弹簧的另一端固定在  $O$  点, 现有一指令为  $m$  的子弹一初速度为  $v_0$  垂直于  $OA$  方向射向木块  $m$  并留在木块内, 木块运动到  $B$  点处时, 弹簧长度变为  $l$ , 求在  $B$  点处木块的运动速度  $v_2$ 。



## 二、填空题 (40 分)

1. 某质点在力  $\mathbf{F} = (4 + 5x)\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$  的作用下沿  $x$  轴作直线运动。在从  $x = 0$  移动到  $x = 10\text{ m}$  的过程中, 力  $\mathbf{F}$  所做功为\_\_\_\_\_ (SI)。
2. 物体质量为  $3\text{ kg}$ ,  $t = 0$  时位于  $\mathbf{r} = 4\mathbf{i}$ ,  $\mathbf{v} = \mathbf{i} + 6\mathbf{j}$ , 如一恒力  $\mathbf{F} = 5\mathbf{j}$  作用在物体上,  $3$  秒后, 物体动量为\_\_\_\_\_, 角动量为\_\_\_\_\_ (SI)。
3. 质量为  $10\text{ kg}$  的物体, 受到方向不变的力  $F = 30 + 40t$  (SI) 的作用, 在开始的  $2\text{ s}$  内, 此力的冲量大小等于\_\_\_\_\_; 若物体的初速度大小为  $10\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , 方向与  $F$  同向, 则在  $2\text{ s}$  末物体的速率为\_\_\_\_\_。
4. 一质量为  $m$  的质点在  $xOy$  平面上运动, 其位置矢量为  $\mathbf{r} = a\cos(\omega t)\mathbf{i} + b\sin(\omega t)\mathbf{j}$ , 则由  $t = 0$  到  $t = \frac{\pi}{\omega}$  时间内质点所受的合力的冲量为\_\_\_\_\_。
5. 一质点受力  $\mathbf{F} = 7\mathbf{i} - 6\mathbf{j}$  作用, 当质点从原点运动到  $\mathbf{r} = -3\mathbf{i} + 4\mathbf{j} + 16\mathbf{k}$  时,  $\mathbf{F}$  所作的功\_\_\_\_\_ (SI)。
6. 一质量为  $m$  的质点, 仅受到力  $\mathbf{F} = \frac{k}{r^3}\mathbf{r}$  的作用, 其中  $k$  为正的常数,  $\mathbf{r}$  为矢径。那么该质点由  $\mathbf{r} = \mathbf{r}_0$  处由静止释放, 那么质点运动到无穷远处的速度大小为\_\_\_\_\_。
7. 一质量为  $m$  的质点沿  $x$  轴正向运动, 假设该质点通过坐标为  $x$  时的速度大小为  $kx$  ( $k$  为正常量), 则此时作用于该质点上的力  $F =$ \_\_\_\_\_。
8. 一质点受力  $\mathbf{F} = (x + y)\mathbf{i} + xy\mathbf{j}$  作用, 由原点运动至点  $(1, 2)$ , 若沿折线路径 “原点  $\rightarrow (1, 0) \rightarrow (1, 2)$ ” 此力做功为\_\_\_\_\_; 若沿  $y = 2x$  直线路径此力做功为\_\_\_\_\_ (SI)。

## 三、单项选择题 (20 分)

1. 一质量为  $10\text{ kg}$  的物体在力  $\mathbf{f} = (120t + 40)\mathbf{i}$  作用下, 沿  $x$  轴运动。  $t = 0$  时, 其初速度  $\mathbf{v}_0 = 6\mathbf{i}$ , 则  $t = 3$  时, 其速度为 ( ) (SI)  
(A)  $10\mathbf{i}$  (B)  $66\mathbf{i}$  (C)  $72\mathbf{i}$  (D)  $4\mathbf{i}$
2. 一质点同时在几个力的作用下产生位移  $\Delta\mathbf{r} = 4\mathbf{i} - 5\mathbf{j} + 6\mathbf{k}$ , 其中一个力为恒力  $\mathbf{F} = 3\mathbf{i} - 5\mathbf{j} + 9\mathbf{k}$  (SI), 则这个恒力在该位移过程中做功为 ( )  
(A)  $-67\text{ J}$  (B)  $91\text{ J}$  (C)  $17\text{ J}$  (D) 以上答案均不正确
3. 质点系的内力可以改变 ( )  
(A) 系统的总质量 (B) 系统的总动量 (C) 系统的总动能 (D) 系统的总角动量
4. 以下几种说法: ① 保守力做正功时, 其系统对应的势能增加; ② 质点运动经一闭合路径, 保守力对质点做功为  $0$ ; ③ 作用力与反作用力大小相等方向相反, 则二者做功之和必为  $0$ 。其中正确的是 ( )  
(A) ①和② (B) ②和③ (C) ② (D) ③