

## 质点动力学（一）参考答案

### 一、选择题

题号	1	2	3	4	5
答案	C	D	A	A	B

### 二、填空题

1. 质量、长度、时间
2. 子弹、枪、小车
3.  $mg+kx/2$
4. 4.9, 10
5. 4.5m/s, 向右

### 三、计算题

1. 解：（1）设箱子推出后其速度为  $v$ ，A 的速度为  $v_1$ ，以 A 的初速度方向为正方向。

根据动量守恒可得：

$$mv + Mv_1 = (m + M)v_0$$

设 B 抓住箱子后其速度为  $v_2$ 。

根据动量守恒可得：

$$mv - Mv_0 = (m + M)v_2$$

刚好不碰撞的条件要求： $v_1 \leq v_2$

联立上式可得： $v \geq 5.2\text{m/s}$

因此，A 至少以  $5.2\text{m/s}$  的速度（相对于地面）将箱子推出，才能避免与 B 相撞。

（2）设以最小速度推出时，A 对箱子做功为  $W$ ，对箱子，由动能定理得：

$$W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

带入数值可得： $W = 172.8\text{J}$ 。

即 A 以最小速度推出箱子时所做的功为  $172.8\text{J}$ 。

2. 解：（1）根据牛顿第二定律，得：

$$F\cos 37^\circ - f = ma$$

$$F\sin 37^\circ + F_N = mg$$

$$\text{又有 } f = \mu F_N$$

联立并代入数据可得： $a = 0.3\text{m/s}^2$

(2) 8s 末物体的瞬时速度大小为  $v = at = 0.3 \times 8\text{m/s} = 2.4\text{m/s}$

8s 时间内物体通过的位移大小  $x = 1/2 at^2 = 9.6\text{m}$

(3) 8s 末撤去力  $F$  后，物体做匀减速运动。

根据牛顿第二定律可得： $a' = f'/m = \mu mg/m = 2.0\text{m/s}^2$

由  $v^2 = 2 a' x'$  得： $x' = v^2/2 a' = 1.44\text{m}$