

第 4 章 功 和 能 解 答

一 选择题 (共15分)

1. (本题 3分)(0731)

(D)

2. (本题 3分)(0350)

(C)

3. (本题 3分)(0431)

(C)

4. (本题 3分)(0442)

(C)

5. (本题 3分)(0198)

(A)

二 填空题 (共21分)

6. (本题 3分)(0100)

$$GMm(\frac{1}{3R} - \frac{1}{R}) \text{ 或 } -\frac{2GMm}{3R}$$

3 分

7. (本题 4分)(0415)

18 J

2 分

6 m/s

2 分

8. (本题 3分)(0433)

100 m/s

3 分

9. (本题 3分)(0421)

-42.4 J

3 分

10. (本题 3分)(0742)

$$\frac{1}{2}\sqrt{3gl}$$

3 分

11. (本题 5分)(0740)

$$kx_0^2$$

2 分

$$-\frac{1}{2}kx_0^2$$

2 分

$$\frac{1}{2}kx_0^2$$

1 分

三 计算题 (共25分)

12. (本题 5分)(0750)

解：
$$A = \int \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int 12t v dt \quad 1 \text{ 分}$$

而质点的速度与时间的关系为

$$v = v_0 + \int_0^t a dt = 0 + \int_0^t \frac{F}{m} dt = \int_0^t \frac{12}{2} t dt = 3t^2 \quad 2 \text{ 分}$$

所以力 \vec{F} 所作的功为
$$A = \int_0^3 12t(3t^2) dt = \int_0^3 36t^3 dt = 729 \text{ J} \quad 2 \text{ 分}$$

13. (本题10分)(0764)

解：(1) 设 A 射入 B 内， A 与 B 一起运动的初速率为 \bar{v}_0 ，则由动量守恒

$$mv_0 = (M + m)\bar{v}_0 \quad ① \quad 2 \text{ 分}$$
$$\bar{v}_0 = 1.4 \text{ m/s}$$

根据动能定理
$$f \cdot s = \frac{1}{2}(m + M)\bar{v}_0^2 \quad ② \quad 1 \text{ 分}$$

$$f = \mu(m + M)g \quad ③ \quad 1 \text{ 分}$$

①、②、③联立解出 $\mu = 0.196 \quad 1 \text{ 分}$

$$(2) \quad W_1 = \frac{1}{2}m\bar{v}_0^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = -703 \text{ J} \quad 2 \text{ 分}$$

$$(3) \quad W_2 = \frac{1}{2}M\bar{v}_0^2 = 1.96 \text{ J} \quad 1 \text{ 分}$$

(4) W_1 、 W_2 大小不等，这是因为虽然木块与子弹之间的相互作用力等值反向，但两者的位移大小不等。 2 分

14. (本题10分)(0469)

解：释放物体 A 到 A 与 B 碰撞前，以 A 与弹簧为系统，机械能守恒

$$\frac{1}{2}kx_0^2 = \frac{1}{2}m_A v^2 \quad ① \quad 2 \text{ 分}$$

A 与 B 碰撞过程中以 A 、 B 为系统，动量守恒，机械能守恒

$$m_A v = m_A v'_A + m_B v'_B \quad ② \quad 2 \text{ 分}$$

联
$$\frac{1}{2}m_A v^2 = \frac{1}{2}m_A v'^2_A + \frac{1}{2}m_B v'^2_B \quad ③ \quad 2 \text{ 分}$$

A 与 B 碰撞后， A 压缩弹簧，机械能守恒

联
$$\frac{1}{2}m_A v'^2_A = \frac{1}{2}kx'^2_0 \quad ④ \quad 2 \text{ 分}$$

联立①、②、③、④并考虑到 $v'_A < 0$ 且 x'_0 为压缩量与 x_0 一样应取正值,可求出

$$x'_0 = \frac{|(m_A - m_B)|x_0}{m_A + m_B} = 0.033 \text{ m} \quad 2 \text{ 分}$$