

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)

$$GMm\left(\frac{1}{3R} - \frac{1}{R}\right) \text{ 或 } -\frac{2GMm}{3R} \quad 3 \text{ 分}$$

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)

$$\frac{1}{2}\sqrt{3gl} \quad 3 \text{ 分}$$

11. (本题 5分)(0740)

$$kx_0^2 \quad 2 \text{ 分}$$

$$-\frac{1}{2}kx_0^2 \quad 2 \text{ 分}$$

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

三 计算题 (共25分)

12. (本题 5分)(0750)

解: $A = \int \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int 12t v dt$ 1 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 $A = \int_0^3 12t(3t^2) dt = \int_0^3 36t^3 dt = 729 \text{ J}$ 2 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

$$mv_0 = (M+m)\bar{v}_0 \quad ①$$

$$\bar{v}_0 = 1.4 \text{ m/s} \quad 2 \text{ 分}$$

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

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

①、②、③联立解出 $\mu = 0.196$ 1 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

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

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

A 与 B 碰撞后, A 压缩弹簧, 机械能守恒

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

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

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