

## 高三物理答案及评分参考

2024.11

第一部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
B	A	D	C	B	B	A	C	B	A	D	C	C	D

第二部分共 6 题，共 58 分。

15. (8 分)

(1) BC 2 分

(2) AC 2 分

(3) B 2 分

(4) 29 2 分

16. (10 分)

(1) ①C 2 分

②AC 2 分

③  $\frac{L_2 - 2L_1}{9T^2}$  2 分

(2) ①远小于 1 分

②过原点的一条倾斜直线，斜率为 1 3 分

17. (9 分)

(1) 作用后小球及子弹的飞行时间为  $t$ ，根据

$$v_0' = \frac{s'}{t}$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

得子弹的末速度  $v_0' = 100\text{m/s}$ ， 3 分(2) 设作用后小球的速度为  $v$ ，则有  $v = \frac{s}{t} = 20\text{m/s}$ 对小球列动能定理  $W = \frac{1}{2}m_1v^2$ 解得  $W = 40\text{J}$  3 分

(3) 子弹击穿小球过程中，根据动量守恒定律

$$m_0v_0 = m_0v_0' + m_1v$$

解得  $m_0 = 0.01\text{kg}$  3 分

18. (9 分)

(1) 在最高点  $C$  根据牛顿第二定律有

$$mg = m \frac{v_C^2}{R}$$

解得  $v_C = \sqrt{gR} = 3\text{m/s}$  3分

(2) 从  $B$  点到  $C$  点应用动能定理

$$W_G = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$$

在  $B$  点应用牛顿第二定律有

$$F_{\text{支}} - mg = m \frac{v_B^2}{R}$$

根据牛顿第三定律  $F = F_{\text{支}} = 12\text{N}$  3分

(3) 根据能量守恒有

$$E_p = \mu mgL + \frac{1}{2}mv_B^2$$

解得  $E_p = 8.5\text{J}$  3分

19. (10分)

(1) 由牛顿运动定律  $kx_0 = ma_m$

得钢水的加速  $a_m = \frac{kx_0}{m}$  2分

(2) a. 当  $A$ 、 $P$  均处于缓冲区时，系统动量守恒，取初速度方向为正，根据动量守恒定律有

$$mv_0 = mv_1 + m \cdot \frac{v_0}{3}$$

$$\Delta E = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}m\left(\frac{v_0}{3}\right)^2$$

解得  $\Delta E = \frac{2}{9}mv_0^2$  4分

b. 由于钢水和钢锭  $P$  受到的作用力与速度差成正比，因此其平均作用力也与平均速度差成正比。

设  $A$ 、 $P$  平均速度为  $\bar{v}_1$ 、 $\bar{v}_2$ ，运动时间为  $t$ ，由动量定理，对钢锭  $P$  有

$$k(\bar{v}_1 - \bar{v}_2)t = kx = \frac{1}{3}mv_0$$

解得  $x = \frac{mv_0}{3k}$  4分

20. (12分)

(1) 对于圆轨道运行的卫星： $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$

根据机械能的定义： $E = \frac{1}{2}mv^2 + (-G \frac{Mm}{r})$

联立可得  $E = -G \frac{Mm}{2r}$  3分

(2)

a.在很短时间  $\Delta t$  内，卫星与地心的连线扫过的面积为  $\Delta S$ ，把它近似看成三角形面积，

对于近地点：  $\Delta S_1 = \frac{1}{2} r_1 x_1$

对于远地点：  $\Delta S_2 = \frac{1}{2} r_2 x_2$

且  $\Delta S_1 = \Delta S_2$

由速度定义有：  $v_1 = \frac{x_1}{\Delta t}$

$$v_2 = \frac{x_2}{\Delta t}$$

联立解得：  $r_1 v_1 = r_2 v_2$  4分

b.小明的猜想正确 1分

推理论证如下：

卫星沿椭圆轨道运动时的机械能守恒。有

对于近地点时的机械能：  $E' = \frac{1}{2} m v_1^2 + (-G \frac{Mm}{r_1})$

对于远地点时的机械能：  $E' = \frac{1}{2} m v_2^2 + (-G \frac{Mm}{r_2})$

根据 (2) a 问中的结论：  $r_1 v_1 = r_2 v_2$

几何关系：  $r_1 + r_2 = 2a$

联立可得：  $E' = -G \frac{Mm}{2a}$

由上式说明，当卫星椭圆轨道的半长轴相等时，机械能不变，即三个轨道上的机械能相等，猜想正确。

4分

**说明：**用其他方法解答正确，给相应分数。