

## 2025-2026 学年度第一学期期中练习题参考答案

年级：高三 科目：物理

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

15. (1) 0.85 (2) &gt;

16. (1) ①C ②质量 ③3:1 (2) ①  $\frac{d}{t_0}$  ②A (3) 1.6

17. (6 分) (1) 运动员在 B 点竖直方向受到重力与支持力，根据牛顿第二定律可得： $F - mg = m \frac{v^2}{R}$

则： $F = mg + m \frac{v^2}{R} = 500 + 50 \times \frac{20^2}{40} = 1000\text{N}$

(2) 运动员从 A 滑到 B，根据动能定理有： $mgH + W_f = \frac{1}{2}mv^2 - 0$

则： $W_f = \frac{1}{2}mv^2 - mgH = \frac{1}{2} \times 50 \times 20^2 - 500 \times 30 = -5000\text{J}$

18. (10 分) (1) 粒子从 a 点由静止释放到 b，由动能定理有： $Uq = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0$ ，则  $v_0 = \sqrt{\frac{2Uq}{m}}$

(2) 粒子在竖直电场中做类平抛运动，由离开电场时速度偏角  $\theta = 45^\circ$ ，则  $v_y = v_x = \sqrt{\frac{2Uq}{m}}$

水平方向有： $x = 2d = v_0 t$ ，竖直方向有： $Eq = ma$ ， $v_y = at$ ，则  $E = \frac{ma}{q} = \frac{U}{d}$

(3) 根据几何关系，粒子离开竖直电场时的速度为： $v = \frac{v_0}{\cos \theta} = \sqrt{2}v_0$

粒子从 b 运动到 c 过程由动能定理可得： $U_{bc}q = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ，则  $U_{bc} = \frac{mv_0^2}{2q} = U$

19. (10 分) (1) ①粒子在电场力作用下做匀速圆周运动，由向心力指向圆心可知，粒子所受电场力方向与电场方向相反，粒子带负电。

②粒子在电场力作用下做匀速圆周运动，由电场力提供向心力，由牛顿第二定律： $Eq = m \frac{v^2}{r}$

根据题意  $E = \frac{a}{r}$ ，有： $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kq$ ，即两粒子的动能相同： $E_{k1} = E_{k2}$

由该径向电场特征，等势面为以 O 为圆心的同心圆柱面。已知  $r_1 > r_2$ ，由电场性质可知，将一带电量为  $-q$  的粒子从  $r_1$  处移动至  $r_2$  处等势面，电场力做正功，电势能减小，即  $E_{p1} > E_{p2}$  由粒子总能量  $E = E_k + E_p$ ，则  $E_1 > E_2$

(2) 圆柱形电容器正对面积  $S = 2\pi rh$ ，类比平行板电容器电容，有： $C = \frac{\epsilon_0 S}{4\pi k d} = \frac{\epsilon_0 \times 2\pi r h}{4\pi k x} = \frac{\epsilon_0 r h}{2kx}$

当电容器两极板电压恒定为  $U$  时，其储存的电荷量： $Q = CU$ ，即  $Q = \frac{U\epsilon_0 r h}{2kx}$

可见  $Q$  与  $h$  成正比，有： $\Delta Q = \frac{U\epsilon_0 r}{2kx} \Delta h$ ，则  $\Delta h = \frac{2kx}{U\epsilon_0 r} \Delta Q$

由时间  $t$  内有大小为  $I$  的电流从下向上流过电流计可知：电容器放电，瓶内液面降低。

根据  $\Delta Q = It$ ，则  $\Delta h = \frac{2kxIt}{U\epsilon_0 r}$ 。即瓶内液面降低了  $\Delta h = \frac{2kxIt}{U\epsilon_0 r}$ 。

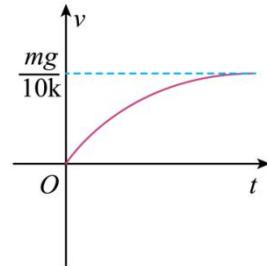
20. (1) 无风时悬浮时, 有  $F_{\text{浮}} - mg = 0$

当质量调整为  $0.9mg$  时,  $F_{\text{浮}} - 0.9mg - kv = 0.9ma_1$ ,

即  $0.1mg - kv = 0.9ma_1$ , 故随着速度增加, 加速度逐渐减小,

直到达到最大速度  $\frac{mg}{10k}$ 。

热气球的速度  $v$  随时间  $t$  变化的图像如图所示。



(2) ①无风时悬浮时, 有  $F_{\text{浮}} - mg = 0$

当质量调整为  $1.1mg$  时:

(解析: 竖直方向有  $1.1mg - F_{\text{浮}} - kv_y = 1.1ma_{2y}$ , 即  $0.1mg - kv_y = 1.1ma_{2y}$ )

水平方向有  $k(v_0 - v_x) = 1.1ma_x$  )

平衡时, 空气对热气球的作用力竖直向上, 与重力等大反向,

竖直方向有:  $1.1mg = F_{\text{浮}} + kv_y$ ,  $v_{ym} = \frac{mg}{10k}$ , 水平方向有:  $v_{xm} = v_0$

故热气球平衡时的速率为  $v_l = \sqrt{v_0^2 + \left(\frac{mg}{10k}\right)^2}$

该过程由动能定理有:  $W + 1.1mgh = \frac{1}{2} \times 1.1mv_l^2$ , 得:  $W = \frac{11}{20}m \left[ v_0^2 + \left(\frac{mg}{10k}\right)^2 - 2gh \right]$

②竖直方向上: 由动量定理有:  $1.1mgt - F_{\text{浮}}t - \sum kv_y \Delta t = 1.1mv_{ym}$ , 其中  $\sum kv_y \Delta t = kh$

(可用平均速度的写法)

解得该过程经过的时间为  $t = \frac{11m}{10k} + \frac{10kh}{mg}$

水平方向上: 由动量定理有:  $\sum k(v_0 - v_x) \Delta t = 1.1mv_0$ , 其中  $\sum kv_x \Delta t = kx$

(可用平均速度的写法)

得  $kv_0t - kx = 1.1mv_0$ , 解得热气球在水平方向移动的距离为:  $x = \frac{10kv_0h}{mg}$