

(3) 根据牛顿第二定律 $T - mg = m \frac{v^2}{l}$ 【3分】

解得: $T = 5.6 \times 10^{-2} \text{N}$ 【2分】

23. (18分)

(1) a. 加速运动: 【2分】

b. 由动能定理得 $E_k = eU$ 【3分】

(2) 爱因斯坦光电效应方程 $E_k = h\nu - W$ 【2分】

遏止电压对应为具有最大初动能的光电子由 K 极板运动到 A 极板动能减为 0, 根据动能定理有:

$$E_k = eU_c \quad \text{【2分】}$$

联立以上各式得 $U_c = \frac{h}{e}\nu - \frac{W}{e}$.

可见, 对于确定的金属来说, 一定频率的光, 无论光的强弱如何, 遏止电压都是一样的. 【3分】

(3) 斜率为普朗克常量与元电荷常量之比
由图像求得斜率 $k = 4 \times 10^{-15} \text{V} \cdot \text{s}$ 【2分】

得普朗克常量: $h = ke$ 【2分】

代入数据得: $h = 6 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$ 【2分】

24. (20分)

(1) a. 电流 $I = \frac{Q}{t}$, 电量 $Q = Nq$ 【2分】

粒子数 $N = \frac{Q}{q} = \frac{It}{q}$ 【2分】

b. 根据 $v = \sqrt{2ax}$ 可知在距粒子源 l_1 、 l_2 两处粒子的速度之比:

$$v_1 : v_2 = 1 : 2 \quad \text{【1分】}$$

极短长度内可认为速度不变, 根据 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, 得

$$t_1 : t_2 = 2 : 1 \quad \text{【1分】}$$

根据电荷守恒, 这两段粒子流中所含粒子数之比:

$$n_1 : n_2 = t_1 : t_2 = 2 : 1 \quad \text{【2分】}$$

(2) 根据质量守恒, 相等的时间通过任一截面的质量相等, 即水的流量相等.

也即: $v \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d^2$ 处处相等. 【3分】

故，这两个截面处水流的流速之比：

$$v_1:v_2 = d_2^2:d_1^2 = 1:4 \quad \text{【3分】}$$

(3) a. 设：水面下降速度为 v_1 ，细管内的水流速度为 v 。

按照水不可压缩的条件，可知水的体积守恒或流量守恒，即：

$$S_1 v_1 = S_2 v. \quad \text{【2分】}$$

由 $S_1 \gg S_2$ ，可得 $v_1 \ll v$ 。所以：液面下降的速度 v_1 比细管中的水流速度可以忽略不计。 【1分】

b. 根据质量守恒和机械能守恒定律分析可知：

液面上质量为 m 的薄层水的机械能等于细管中质量为 m 的小水柱的机械能。

又根据上述推理：液面薄层水下降的速度 v_1 忽略不计，即 $v_1=0$ 。

设细管处为零势面，所以有：

$$0 + mgh = \frac{1}{2}mv^2 + 0 \quad \text{【2分】}$$

$$\text{解得：} v = \sqrt{2gh} \quad \text{【1分】}$$

其他方案，只要合理并能够推出正确结果的，可酌情给分。

自主招生在线创始于2014年，是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台，旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵，关注用户超百万，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学老师、家长和考生，引起众多重点高校的关注。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注自主招生在线官方微信号：**zizzsw**。



微信扫一扫，快速关注