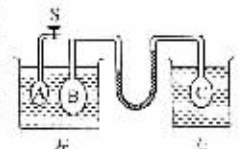




(2) (9分) 如图, 由U形管和细管连接的玻璃泡A、B和C浸在温度均为0℃的水槽中, B的容积是A的3倍, 阀门S将A和B两部分隔开, A内为真空, B和C内都充有气体, U形管左侧水银柱比右侧的低60mm, 打开阀门S, 整个系统稳定后, U形管内左右水银柱高度相等, 假设U形管和细管中的气体体积远小于玻璃泡的体积。



(i) 求玻璃泡C中气体的压强(以mmHg为单位);  
(ii) 将右侧水槽的水从0℃加热到一定温度时, U形管内左右水银柱高度差又为60mm, 求加热后右侧水槽的水温。

解: (i) 在打开阀门S前, 两水槽水温均为 $T_0 = 273\text{K}$ , 设玻璃泡B中气体的压强为 $p_0$ , 体积为 $V_0$ , 玻璃泡C中气体的压强为 $p_C$ , 体积为 $V_C$

$$p_0 - p_C = \Delta p \quad (1)$$

式中 $\Delta p = 60\text{mmHg}$ , 打开阀门S后, 两水槽水温变为 $T_1$ , 设玻璃泡B中气体的压强为 $p_0'$ , 依题意, 有

$$p_0' = p_C \quad (2)$$

玻璃泡A和B中气体的体积为

$$V_2 = V_A + V_0 \quad (3)$$

根据玻意耳定律得

$$p_0 V_0 = p_0' V_2 \quad (4)$$

联立(1)(2)(3)(4)式, 并代入题给数据得

$$p_C = \frac{V_0}{V_A} \Delta p = 180\text{mmHg} \quad (5)$$

(ii) 当右侧水槽的水温加热至 $T_1$ 时, U形管左右水银柱高度差为 $\Delta p$ , 玻璃泡C中气体的压强为

$$p_C' = p_0' + \Delta p \quad (6)$$

玻璃泡C的气体体积不变, 根据查理定律得

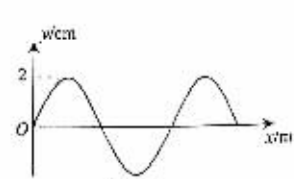
$$\frac{p_C}{T_0} = \frac{p_C'}{T_1} \quad (7)$$

联立(5)(6)(7)式, 并代入题给数据得

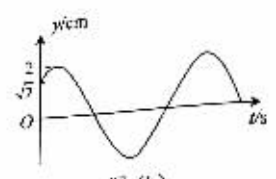
$$T_1 = 364\text{K} \quad (8)$$

34. [物理——选修3-4] (15分)

(1) (6分) 一简谐横波沿x轴正向传播,  $t=0$ 时刻的波形如图(a)所示,  $x=0.30\text{m}$ 处的质点的振动图线如图(b)所示, 该质点在 $t=0$ 时刻的运动方向沿y轴正向(填“正向”或“负向”)。已知该波的波长大于0.30m, 则该波的波长为 0.8 m。



图(a)



图(b)

(2) (9分) 一玻璃立方体中心有一点光源, 今在立方体的部分表面镀上不透明薄膜, 以致从光源发出的光线只经过一次折射不能透出立方体。已知该玻璃的折射率为 $\sqrt{2}$ , 求镀膜的面积与立方体表面积之比的最小值。

解: 如图, 考虑从玻璃立方体中心O点发出的一条光线, 假设它斜射到玻璃立方体上表面发生折射。根据折射定律有

$$n \sin \theta = \sin \alpha \quad (1)$$

式中,  $n$ 是玻璃的折射率,  $\theta$ 是入射角,  $\alpha$ 是折射角。

现假设A点是上表面面积最小的不透明薄膜边缘上的一点, 由题意, 在A点刚好发生全反射, 故

$$\alpha_A = \frac{\pi}{2} \quad (2)$$

设线段OA在立方体上表面的投影长为 $R_A$ , 三几何关系有

$$\sin \theta_A = \frac{R_A}{\sqrt{R_A^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2}} \quad (3)$$

式中 $a$ 为玻璃立方体的边长, 由(1)(2)(3)式得

$$R_A = \frac{a}{2\sqrt{n^2 - 1}} \quad (4)$$

由题给数据得

$$R_A = \frac{a}{2} \quad (5)$$

由题意, 上表面所镀的面积最小的不透明薄膜应是半径为 $R_A$ 的圆, 所求的镀膜面积 $S'$ 与玻璃立方体的表面积 $S$ 之比为

$$\frac{S'}{S} = \frac{6\pi R_A^2}{6a^2} \quad (6)$$

由(5)(6)式得

$$\frac{S'}{S} = \frac{\pi}{4} \quad (7)$$

35. [物理——选修3-5] (15分)

(1) (6分) 氦核和氚核可发生热核聚变而释放出巨大的能量, 该反应方程为:  
 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + x$ , 式中 $x$ 是某种粒子。已知: ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 、 ${}^4_2\text{He}$ 和粒子 $x$ 的质量分别为

三湘都市报华声在线恭祝全省高考学子心想事成



你是最棒的!

美津园为莘莘学子加油

祝高考考生金榜题名, 心想事成!



民以食为天  
选美津园  
袁隆平