

Câu I (2,5 điểm)		
Ý	Nội dung	Điểm
1	Gọi thể tích phần rỗng là V_r $10(S_1H - V_r)D_1 = 10 \cdot \frac{5}{6} HS_1D_2$	0,5
	$\Rightarrow V_r = S_1H \left(1 - \frac{5}{6} \cdot \frac{D_2}{D_1}\right) \approx 276,5 \text{ (cm}^3\text{)}$	0,5
2a	Gọi h_1, h_2 lần lượt là chiều cao của phần trụ chìm trong nước và xăng tại thời điểm khoá van K_1 $\Rightarrow h_1 + h_2 = H$ Ta có $10(S_1H - V_r)D_1 = 10h_1S_1D_2 + 10h_2S_1D_3$	0,25
	Từ đó tìm được $h_1 = \frac{(S_1H - V_r)D_1 - S_1HD_3}{S_1D_2 - S_1D_3} = \frac{40}{3} \text{ (cm)}$ $h_2 = H - h_1 = \frac{HS_1D_2 - (S_1H - V_r)D_1}{S_1D_2 - S_1D_3} = \frac{80}{3} \text{ (cm)}$	0,5
	Thời gian mở van K_1 $\Delta t_1 = \frac{(S_2 - S_1)h_2}{q_1} = 100s$	0,25
2b	Thời gian cần thiết phải mở van K_2 để khối trụ có đáy chạm đáy bình là $\tau = \frac{\ell S_2}{q_2} \approx 166,7 \text{ (s)}$	0,25
	Vì $\tau < t_2$ nên công suất trung bình của trọng lực trong khoảng thời gian Δt_2 là $P_{TB} = \frac{A}{\Delta t_2} = \frac{10D_1(S_1H - V_r)\ell}{\Delta t_2} = \frac{1}{180} \approx 5,6 \text{ (mW)}$	0,25

Câu II (2,5 điểm)		
Ý	Nội dung	Điểm
1	Trong 30 s đầu tiên (đoạn AB), đèn cồn cung cấp một nhiệt lượng làm cốc và chất lỏng tăng nhiệt độ từ 20°C đến 80°C.	0,25
	Trong 60 s tiếp theo (đoạn BC), nhiệt lượng đèn cồn cung cấp chỉ dùng để làm chất lỏng hóa hơi ở 80°C nên nhiệt độ không tăng.	0,25
	Khi chất lỏng đã bay hơi hết (đoạn CD trên đồ thị), nhiệt lượng do đèn cồn cung cấp chỉ dùng để làm nóng cốc.	0,25
2	Gọi khối lượng cồn cháy trong mỗi giây là μ , ta có: $Q_{AB} = \mu q(t_B - t_A)$ $Q_{BC} = \mu q(t_C - t_B)$ $Q_{CD} = \mu q(t_D - t_C)$	0,5
	Suy ra: $Q_{AB} = \frac{Q_{BC}}{2} = 26,73 \text{ kJ}$ $Q_{CD} = \frac{Q_{BC}}{3} = 17,82 \text{ kJ}$ Tổng nhiệt lượng đèn cồn cung cấp cho cả quá trình là: $Q = 98,01 \text{ kJ} \Rightarrow m_{\text{cồn}} = \frac{Q}{q} = 3,63 \text{ g}$	0,5
3	Nhiệt lượng làm nóng cốc trong giai đoạn AB và giai đoạn CD là như nhau vì hiệu nhiệt độ trong hai giai đoạn này giống nhau. Từ đó ta có: $Q = mc(t_B^0 - t_A^0) + 2Q_{CD} + Q_{BC}$	0,5
	Thay số tính được: $m = 60 \text{ g}$	0,25

Câu III (2,5 điểm)		
Ý	Nội dung	Điểm
1	Biểu thức liên hệ giữa U_V và I_A : $U_V = I_A \cdot R = U - I_A \cdot R_0$	0,5
2a	Từ biểu thức $U_V = U - I_A \cdot R_0$, thấy mối liên hệ giữa U_V và I_A là hàm bậc nhất nên đồ thị là đường thẳng.	1,0
2b	Từ biểu thức, ta thấy $U = 5V$	0,5
	$\left \frac{I_m - I_n}{U_m - U_n} \right = \frac{1}{R_0} = 0,5 \rightarrow R_0 = 2\Omega$	0,5

Câu IV (2,5 điểm)		
Ý	Nội dung	Điểm
1	Sơ đồ tạo ảnh: $S \xrightarrow[d_1]{L_1} S_1 \xrightarrow[d'_1]{G_1} S_2 \xrightarrow{G_2} S_3 \xrightarrow[d_3]{L_2} S'$	0.25
	$d = \infty \Rightarrow d'_1 = f_1 = 30 \text{ cm}$ $C_1S_1 = C_1S_2 = d'_1 - a_1 = 25 \text{ cm}$ $C_2S_2 = C_2S_3 = C_1S_2 - b = 17 \text{ cm}$	0.5
	Để ảnh S' của S cho bởi hệ quang học cũng ở vô cực thì $d_3 = O_2S_3 = a_2 - C_2S_3 = f_2$ $\Rightarrow a_2 = 20 \text{ cm.}$	0.5
2a		0.5
2b	$d'_1 = \frac{df_1}{d - f_1} = 48 \text{ cm}$ $C_1A_1 = C_1A_2 = d'_1 - a_1 = 43 \text{ cm}$ $C_2A_2 = C_2A_3 = C_1A_2 - b = 35 \text{ cm}$	0.25
	$d_3 = O_2A_3 = a_2 - C_2A_3 = 2,5 \text{ cm}$ $d'_3 = \frac{d_3f_2}{d_3 - f_2} = -15 \text{ cm}$ Vậy ảnh $A'B'$ là ảnh ảo và cách O_2 một khoảng 15 cm.	0.25
	Độ phóng đại $k = \left \frac{d'_1}{d_1} \cdot \frac{d'_3}{d_3} \right = 3,6$ Độ cao ảnh $A'B'$ của AB là $h' = k \cdot h = 18 \text{ cm}$	0.25

-----Hết-----