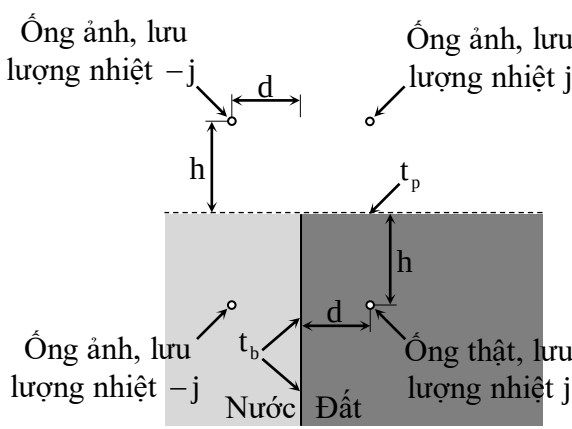


I. Hướng dẫn chung

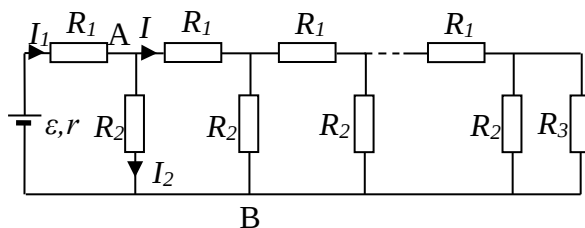
1. Cán bộ chấm thi chấm đúng như đáp án - thang điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu có câu nào, ý nào mà thí sinh có cách trả lời khác so với đáp án nhưng vẫn đúng thì vẫn cho điểm tối đa của câu, ý đó theo thang điểm.
3. Cán bộ chấm thi không quy tròn điểm thành phần, của từng câu, điểm của bài thi.

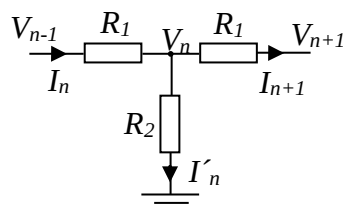
II. Đáp án - thang điểm

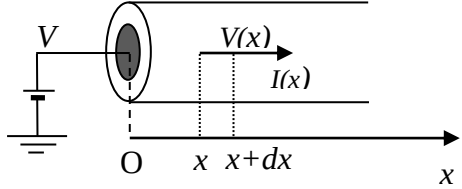
[illegible]

Câu	Nội dung	Điểm
	Lưu lượng dòng chảy qua một lỗ: $Q = \frac{\pi r^4 \Delta p}{8\eta \ell} = \text{const}$	0,25
	Để thể tích nước chảy là V, thời gian chuyển động của pít-tông thỏa mãn: $t = \frac{V}{N.Q}$	0,25
	Lực tác dụng lên pít-tông: $F_D = \Delta p.(S - nS_1) = \text{const}$	0,25
	Các lực tác dụng lên pít-tông không đổi nên gia tốc của pít-tông là:	0,25
	$a = \frac{2.EF}{t^2}$	0,25
	Áp dụng định luật 2 Newton: $F_{ms} = F_D - \frac{2m.EF}{t^2} = 0,069 \text{ N}$	0,25
Câu II (4,0 điểm)		
1.	Lời giải bài toán tương tự như bài toán tính điện có một hình trụ tích điện đều nhúng trong vật dẫn, do đó ta sẽ dùng phương pháp ảnh điện Tại biên của đất-nước ta yêu cầu nhiệt độ là hằng số. Điều này có thể đạt được nếu đặt tương đương một ống đối xứng với ống nước thật qua mặt phân cách. Lưu lượng nhiệt từ ống ảo này sẽ bằng và ngược dấu với lượng nhiệt chảy ra từ ống thật. Ta cần đặt thêm một ống ảnh nữa ở phần không khí phía trên mặt nước (ảnh của ảnh qua mặt nước). Tổng cộng, tính huống mô tả ở hình dưới cho phép ta xác định lưu lượng nhiệt truyền và nhiệt độ trong đất. Như vậy, nhiệt truyền trong đất giống như là toàn bộ không gian lấp đầy toàn đất và ta đặt thêm ba ống nữa. 	0,25
	Bây giờ ta xác định nhiệt độ t ở khoảng cách r từ tâm ống mà lưu lượng nhiệt chảy ra từ ống đó là j, giả thiết chảy đẳng hướng và độ dẫn nhiệt σ và không có nguồn nhiệt nào khác (tạm "tắt" ba ống còn lại). Lưu lượng nhiệt chảy ra từ mặt bên của các ống đồng trục với bán kính r và chiều dài ΔL là $j\Delta L$, do đó theo định nghĩa của độ dẫn nhiệt (ở đây dấu "-" là đã tính đến việc càng ra xa nhiệt độ càng giảm): $\frac{\Delta t}{\Delta r} = - \frac{j\Delta L}{S\sigma} = - \frac{j}{\sigma} \frac{1}{2\pi r}$ Lấy giới hạn $\Delta r \rightarrow 0$ ta có: $t'(r) = - \frac{j}{\sigma} \frac{1}{2\pi r}$,	0,25
	Từ đây: $t(r) = t_0 - \frac{j}{2\pi\sigma} \ln \frac{r}{r_0}$, (1) với t_0 và r_0 là các hằng số. Công thức này hoàn toàn tương tự với công thức của điện thế từ một sợi dây tích điện dài vô hạn với mật độ điện dài j.	0,25

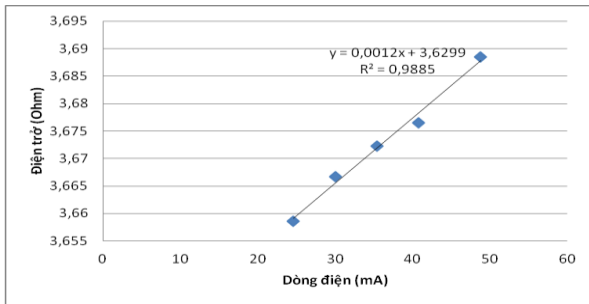
Câu	Nội dung	Điểm
	Nhiệt độ tại một điểm bất kỳ trong đất là tổng các nhiệt độ tạo ra từ các ống thật và ảnh của nó (giống như điện thế là tổng các điện thế từ các điện tích). Tại điểm ở ngay dưới mặt đất và ở phía trên ống thật $t_p = 4t_0 - \frac{j}{2\pi\sigma} \ln \frac{h}{r_0} - \frac{-j}{2\pi\sigma} \ln \frac{\sqrt{h^2 + (2d)^2}}{r_0} - \frac{j}{2\pi\sigma} \ln \frac{h}{r_0} - \frac{-j}{2\pi\sigma} \ln \frac{\sqrt{h^2 + (2d)^2}}{r_0}, \quad (2)$	0,25
	Tại một điểm trên bờ kênh ở độ sâu y, ta có $t_b = 4t_0 - \frac{j}{2\pi\sigma} \ln \frac{\sqrt{(y-h)^2 + d^2}}{r_0} - \frac{-j}{2\pi\sigma} \ln \frac{\sqrt{(y-h)^2 + d^2}}{r_0} - \frac{j}{2\pi\sigma} \ln \frac{\sqrt{(y+h)^2 + d^2}}{r_0} - \frac{-j}{2\pi\sigma} \ln \frac{\sqrt{(y+h)^2 + d^2}}{r_0}, \quad (3)$	0,25
	Từ đây $t_b = 4t_0$ và suy ra được: $t_p - t_b = \frac{j}{\pi\sigma} \ln \frac{\sqrt{h^2 + 4d^2}}{h} = \frac{j}{2\pi\sigma} \ln(1 + \frac{4d^2}{h^2})$, (4) (Nhận xét, nếu ta lấy các hằng số t_0 và r_0 khác nhau cho các ống khác nhau, kết quả không có gì thay đổi). Cuối cùng: $j = 2\pi\sigma \frac{t_p - t_b}{\ln(1 + \frac{4d^2}{h^2})}$, (5)	0,25
2.	Nhiệt độ tại mép trên của ống thật là tổng từ tất cả bốn nguồn nhiệt $t_R = t_b - \frac{j}{2\pi\sigma} \ln \frac{R}{r_0} + \frac{j}{2\pi\sigma} \ln \frac{\sqrt{4d^2 + R^2}}{r_0} - \frac{j}{2\pi\sigma} \ln \frac{2h-R}{r_0} + \frac{j}{2\pi\sigma} \ln \frac{\sqrt{4d^2 + (2h-R)^2}}{r_0},$ Đối với mép dưới trong công thức trên cần thay $2h-R$ bằng $2h+R$.	0,25 0,25 0,25
	Theo giả thiết bài toán $2h-R \approx 2h+R \approx 2h$, $4d^2 + R^2 \approx 4d^2$, nên nhiệt độ ống thật $t_r = t_b + 2\pi\sigma \frac{t_p - t_b}{\ln(1 + \frac{4d^2}{h^2})} [\ln \frac{2d}{R} + \frac{1}{2} \ln(1 + \frac{d^2}{h^2})] \quad (8)$ (Trong biểu thức trên nếu bỏ đi đại lượng $\frac{1}{2} \ln(1 + \frac{d^2}{h^2})$ cũng là một gần đúng đủ tốt.	0,25 0,25 0,25
3.	Thay số vào $j = 26 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1}$ (6) Thay số vào ta được: $t_r = 27^\circ\text{C}$ (9) Nhiệt độ này nhỏ hơn rất nhiều nhiệt độ của nước nóng, điều này có thể là do giữa mặt ngoài của ống và mặt trong của ống tiếp xúc với nước có một lớp cách nhiệt.	0,25 0,25
Câu III (4,0 điểm)		
1.a)	Sử dụng phương pháp mạch tương đương, gọi ε_{td} suất điện động của mạch tương đương; R_{tr}, R_{AB} là điện trở trong và ngoài của mạch tương đương; gọi dòng điện qua các điện trở có chiều như hình vẽ. Định luật Ohm cho mạch tương đương, ta có: $I = \frac{\varepsilon_{td}}{R_{tr} + R_{AB}} \quad (1)$	0,25

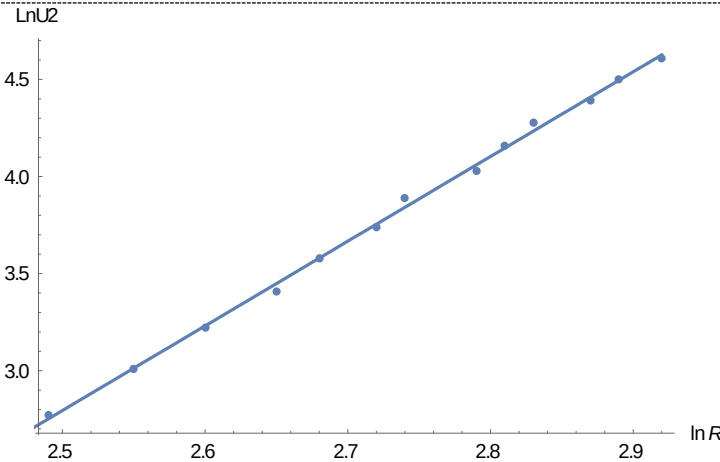


Câu	Nội dung	Điểm
	Mặt khác ta có: $\begin{cases} \varepsilon = I_1(R_1 + r) + I_2 R_2 \\ \varepsilon = I_1(R_1 + r) + I_{AB} R_{AB} \\ I_1 = I + I_2 \end{cases}$	0,25
	Suy ra: $I = \frac{\frac{R_2}{R_1 + R_2 + r} \varepsilon}{\frac{R_2(R_1 + r)}{R_1 + R_2 + r} + R_{AB}} \quad (2)$	0,25
	Từ (1) và (2) suy ra: $\varepsilon_{td} = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + r} \varepsilon = \frac{2}{3} \varepsilon$; $R_{tr} = \frac{R_2(R_1 + r)}{R_1 + R_2 + r} = r = 2 \Omega$.	0,25
	Như vậy, sau một mất mạng nguồn giảm đi 2/3 lần, điện trở trong bằng 2Ω không đổi. Do đó, sau $N = 19$ mất mạng, mạch tương đương với mạch có nguồn suất điện động $\varepsilon_{tdN} = \left(\frac{2}{3}\right)^{19} \varepsilon$, điện trở trong $R_{tr} = 2 \Omega$, mắc vào điện trở $R = 16 \Omega$, dòng điện qua điện trở R là	0,25
	$I = \frac{\varepsilon_{td19}}{R_{tr} + R} = \frac{\left(\frac{2}{3}\right)^{19} \varepsilon}{2 + 16} = \left(\frac{2}{3}\right)^{19} \text{ A.}$	0,25
1.b1	Xét nút ứng với điểm có điện thế V_n , ta có: $I_n = I'_n + I_{n+1} \Leftrightarrow \frac{V_{n-1} - V_n}{R_1} = \frac{V_n}{R_2} + \frac{V_n - V_{n+1}}{R_1}$ $\Rightarrow V_{n-1} + V_{n+1} = (2 + R_1 / R_2) V_n \quad (*)$ So sánh với biểu thức của đề bài suy ra: $\alpha = 2 + R_1 / R_2$.	 0,25
1.b2	Tìm nghiệm V_n của (*) dưới dạng $V_n = C \lambda^n$. Từ (*) ta có: $\lambda^{n+1} + \lambda^{n-1} = \left(2 + \frac{R_1}{R_2}\right) \lambda^n$ $\lambda^2 - \left(2 + \frac{R_1}{R_2}\right) \lambda + 1 = 0$, đây là phương trình đặc trưng, có 2 nghiệm: $\lambda_{1,2} = \left(1 + \frac{R_1}{2R_2}\right) \pm \sqrt{\left(1 + \frac{R_1}{2R_2}\right)^2 - 1}$, nhưng $\lambda_1 \lambda_2 = 1$, nên ta đặt $\lambda_1 = \lambda > 0$; $\lambda_2 = \frac{1}{\lambda} = \lambda^{-1}$. Nghiệm tổng quát $V_n = A \lambda^n + B \lambda^{-n}$. (**)	0,25
	Chọn gốc điện thế tại B: $V_0 = U_0$; $V_N = U_1 \Rightarrow \begin{cases} A + B = U_0 \\ A \lambda^N + B \lambda^{-N} = U_1 \end{cases}$ Giải hệ tìm được: $A = \frac{U_1 - U_0 \lambda^{-N}}{\lambda^N - \lambda^{-N}}$; $B = \frac{U_0 \lambda^N - U_1}{\lambda^N - \lambda^{-N}}$.	0,25
	Thay số, tìm được: $\lambda = 1,25$; $A \approx 6,99 \times 10^{-3} U_0$; $B = 0,9931 U_0$; $N = 19$. Giả sử n liên tục, thì theo Cosi, ta có: $V_{n(\min)} = 2\sqrt{AB}$ khi đó $A \lambda^n = B \lambda^{-n} \Rightarrow n = \frac{\ln(B / A)}{2 \ln \lambda}$. Theo số liệu đề bài đã cho, tính được: $n \approx 11,106$ nhưng do n là số tự nhiên nên $n = 11$ hoặc $n = 12$. Ta có: $V_{n=11} / U_0 \approx 0,1667$; $V_{n=12} / U_0 \approx 0,170$. Do đó $V_{n(\min)} = V_{n=11} = 0,1667 U_0$, và $n = 11$.	0,25

Câu	Nội dung	Điểm
2.a)	Chia sợi dây thành rất nhiều đoạn vô cùng nhỏ với độ dài δ. Các điện trở R_1, R_2 tương ứng là: $R_1 = \rho_1 \frac{4\delta}{\pi a^2}, R_2 = \rho_2 \frac{h}{\pi a \delta}; \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{4\rho_1 \delta^2}{\rho_2 a h} \square 1.$ 	0,25
	$\lambda = \left(1 + \frac{R_1}{2R_2}\right) + \sqrt{\left(1 + \frac{R_1}{2R_2}\right)^2 - 1} \approx 1 + \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} = 1 + \delta \sqrt{\frac{4\rho_1}{\rho_2 a h}} = 1 + \beta \delta$ với $\beta = \sqrt{\frac{4\rho_1}{\rho_2 a h}} = 1,41 \cdot 10^{-4} \text{ m}^{-1}$	0,25
	Áp dụng công thức V_n từ phương trình (**) trong ý 1.b2 và dữ liệu ban đầu $U_1 = 0; U_0 = V_0 = 100 \text{ V}, n = \frac{x}{\delta} \gg 1, N = \infty.$ Khi đó ta có: $V(x) = V_n = V_0 \lambda^{-n} = V_0 \left(1 + \beta \delta\right)^{-\frac{x}{\delta}} \approx V_0 e^{-\beta x}.$ Dòng điện chạy qua dây cáp ở điểm có tọa độ x đến $x + dx$, có điện trở: $R_1 = \rho_1 \frac{4}{\pi a^2} dx$ $I(x) = \frac{V(x) - V(x + dx)}{R_1} = \frac{\pi a^2 V(x) - V(x + dx)}{4\rho_1 dx} = -\frac{\pi a^2}{4\rho_1} \cdot \frac{dV}{dx} \quad (***)$	0,25
	Thay $V(x) = V_0 e^{-\beta x}$ (***), tính được: $I(x) = V_0 \frac{\pi a^2}{2\sqrt{\rho_1 \rho_2 a h}} e^{-\beta x}.$	0,25
2.b)	Cường độ dòng điện tại $x=0$ là: $I_0 = V_0 \frac{\pi a^2}{2\sqrt{\rho_1 \rho_2 a h}} \approx 0,56 \text{ A} \Rightarrow I(x) = 0,56 e^{-\beta x}.$	0,25
	Vị trí dòng điện giảm một nửa $e^{-\beta x} = \frac{1}{2}; \Rightarrow x = \frac{\ln 2}{\beta} \approx 4900 \text{ m}.$	0,25
Câu IV (4,0 điểm)		
1.	Số bước chuyển trạng thái trong một đơn vị thời gian là : + Chuyển hấp thụ từ mức 1 chuyển lên mức 2 : $n = B_{12} \rho N_1.$ + Chuyển tự phát từ 2 về 1: $n_1 = A N_2.$ + Chuyển cảm ứng từ 2 về 1 : $n_2 = B_{21} \rho N_2.$ - Khi ở trạng thái cân bằng nhiệt động thì: $n = n_1 + n_2.$	0,25
	- Từ các công thức trên ta có : $N_1 B_{12} \rho = N_2 A + N_2 B_{21} \rho. \quad (1)$ - Từ (1) rút ra : $\frac{N_2}{N_1} = \frac{B_{12} \rho}{A + B_{21} \rho}. \quad (2)$	0,25
	- Từ phân bố Boltzmann : $\frac{N_2}{N_1} = \exp\left(-\frac{E_2 - E_1}{k_B T}\right),$ và $hf_{21} = E_2 - E_1$ ta có : $\frac{N_2}{N_1} = \exp\left(-\frac{hf_{21}}{k_B T}\right). \quad (3)$	0,25
	- Kết hợp (2) và (3) ta thu được hệ thức liên hệ: $\frac{B_{12} \rho}{A + B_{21} \rho} = \exp\left(-\frac{hf_{21}}{k_B T}\right). \quad (4)$	0,25

Câu	Nội dung	Điểm
2	Tìm các hệ số Einstein. Từ (4) rút ra: $\rho = \frac{A}{B_{12} \exp\left(\frac{hf_{21}}{k_B T}\right) - B_{21}}. \quad (5)$ - Theo công thức Planck: $\rho = \frac{8\pi hf_{21}^3}{(c/n)^3} \frac{1}{\exp\left(\frac{hf_{21}}{k_B T}\right) - 1}. \quad (6)$	0,25
	- So sánh (5) và (6) ta được: + Mẫu số : $B_{12} = B_{21}. \quad (7)$ + Hệ số: $\frac{A}{B_{21}} = \frac{8\pi n^3 hf_{21}^3}{c^3}. \quad (8)$	0,25
	- Do chuyển tự phát từ mức 2 về mức 1 mà ở thời điểm t, số nguyên tử ở mức 2 chuyển về mức 1 trong thời gian dt là $\frac{dN_2}{dt} = -AN_2.$ - Gọi $N_2(0)$ là giá trị của N_2 tại $t=0$, ta có : $N_2(t) = N_2(0)e^{-At}. \quad (9)$ - Thời gian sống trung bình của nguyên tử ở mức 2 là: $\tau = \frac{1}{N_2(0)} \int_0^\infty t dN_2 \quad (10)$ - Từ (9) và (10) tìm được $\tau = 1/A$ hay $A = \frac{1}{\tau}. \quad (11)$	0,25
	- Thay (11) vào (7) và (8) ta tìm được $B_{21} = \frac{c^3}{8\pi n^3 hf_{21}^3 \tau}, \quad (12); \quad B_{12} = \frac{c^3}{8\pi n^3 hf_{21}^3 \tau}. \quad (13)$	0,25
3.a)	Tìm biểu thức $\gamma(f_{21})$ - Theo nguyên lý bất định Heisenberg giữa năng lượng và thời gian: $\Delta E \Delta t \geq \hbar$ Nên lấy $\Delta t = \tau$, ta có: $\Delta f = \frac{1}{2\pi\tau}$ - Chuẩn hóa, ta được : $q(f) = \frac{\Delta f}{2\pi} \frac{1}{(f - f_{21})^2 + (\Delta f/2)^2}.$	0,25
	- Tại $f = f_{21}$: $q(f_{21}) = 4\tau$ nên $\gamma(f_{21}) = (N_2 - N_1) \frac{c^2}{8\pi n^2 f_{21}^2 \tau} q(f_{21}) = (N_2 - N_1) \frac{c^2}{2\pi n^2 f_{21}^2}.$ - Thay số $\gamma(f_{21}) = 3,25.10^8 \text{ m}^{-1}.$	0,25
3.b)	Tìm biểu thức $\gamma(f_{21})$ - Sử dụng điều kiện chuẩn hóa tìm được $q(f) = \frac{c}{2f_{21}} \sqrt{\frac{m}{2\pi k_B T}} \exp\left(-\frac{mv^2}{2k_B T}\right),$ - Độ dịch chuyển tần số do hiệu ứng Doppler $f = f_{21} \left(1 \pm \frac{v}{c}\right)$	0,25
	- Hàm cường độ vạch phổ có dạng $q(f) = \frac{c}{2f_{21}} \sqrt{\frac{m}{2\pi k_B T}} \exp\left(-\frac{mc^2(f - f_{21})^2}{2k_B T f_{21}^2}\right).$ - Tại $f = f_{21}$ ta có $q(f_{21}) = \frac{c}{2f_{21}} \sqrt{\frac{m}{2\pi k_B T}}.$ $\gamma(f_{12}) = (N_2 - N_1) \frac{c^3}{16\pi n^2 f_{21}^3 \tau} \sqrt{\frac{m}{2\pi k_B T}} = 2,75.10^7 \text{ m}^{-1}.$	0,25

Câu	Nội dung	Điểm																		
4	Tính T:- Tần số của bức xạ laser $f_{21} = \frac{c}{\lambda} = 4,74.10^{14} \text{ Hz}$. - Từ (11) và (12) ta thu được : $\frac{B_{21}}{A} = \frac{c^3}{8\pi n^3 h f_{21}^3} = 1,52.10^{13} \frac{\text{m}^3}{\text{Js}}$. (14)	0,25																		
	- Theo giả thiết, công suất bức xạ của hóc là P'=99P nên mật độ bức xạ có giá trị $\rho = \frac{I}{c} = \frac{P'}{\pi r^2 \Delta f c} = 2,8.10^{-12} \frac{\text{Js}}{\text{m}^3}$. (15)	0,25																		
	- Từ (4), ta thu được : $\frac{B_{21}\rho}{A} = \frac{1}{\exp\left(\frac{hf_{21}}{k_B T}\right) - 1}$. (16)	0,25																		
	- Từ (14), (15), (16) có : $\frac{1}{e^{hf_{21}/k_B T} - 1} = 42,6$, do đó $T = 9,8.10^5 \text{ K}$.	0,25																		
1	Câu V (4,0 điểm)																			
	1. Sơ đồ mạch và cách đo - Lắp mạch điện theo sơ đồ như hình vẽ. - Để có số liệu ở Bảng 1 ta cần: + Để ampe kế ở thang đo mA, vôn kế ở thang đo mV. + Chỉ đo khi đèn chưa sáng.	0,25																		
	- Để có số liệu ở Bảng 2 ta cần: + Để ampe kế ở thang đo A, vôn kế ở thang đo V. + Chỉ đo khi đèn đã sáng.	0,25																		
2	<table><tr><td>U (mV)</td><td>90,0</td><td>110,0</td><td>130,0</td><td>150,0</td><td>180,0</td></tr><tr><td>I (mA)</td><td>24,6</td><td>30,0</td><td>35,4</td><td>40,8</td><td>48,8</td></tr><tr><td>R(Ohm)</td><td>3,658537</td><td>3,666667</td><td>3,672316</td><td>3,676471</td><td>3,688525</td></tr></table>	U (mV)	90,0	110,0	130,0	150,0	180,0	I (mA)	24,6	30,0	35,4	40,8	48,8	R(Ohm)	3,658537	3,666667	3,672316	3,676471	3,688525	0,25
U (mV)	90,0	110,0	130,0	150,0	180,0															
I (mA)	24,6	30,0	35,4	40,8	48,8															
R(Ohm)	3,658537	3,666667	3,672316	3,676471	3,688525															
		0,25																		
	Bằng phương pháp ngoại suy ta thấy điện trở của dây tóc bóng đèn tại nhiệt độ phòng là: $R_{RT} = 3,63 \Omega$	0,25																		
	Tính sai số: Từ hệ số tương quan của đồ thị suy ra $\Delta R_{RT} = 0,0027 \Omega$; Từ sai số dụng cụ suy ra $\Delta R_{RT} = 0,02 \Omega$. Vậy ta lấy $\Delta R_{RT} = 0,02 \Omega$	0,25																		
3.a)	Xác định bậc giá trị lũy thừa n. Ở nhiệt độ cao trên 1000K và ở trạng thái cân bằng, theo giả thiết: công suất điện bằng công suất nhiệt: Gọi chiều dài của dây tóc bóng đèn là L, bán kính tiết diện là r. $P = \frac{U^2}{R} = \alpha \sigma S (T^n - T_0^n) = \alpha \sigma S T^n \left(1 - \left(\frac{T_0}{T} \right)^n \right) \approx \alpha \sigma S T^n; S = 2\pi r L;$ $T = 3,05 \times 10^8 \rho^{0,83}; \rho = \frac{RA}{L} \Rightarrow T = 3,05 \times 10^8 \left(\frac{RA}{L} \right)^{0,83}; A = \pi r^2$	0,25																		

Câu	Nội dung	Điểm																																																																						
	$U^2 = R\alpha\sigma ST^n = \alpha\sigma AR \left(3,05 \times 10^8 \left(\frac{RA}{L} \right)^{0.83} \right)^n$$= \alpha\sigma S \left(3,05 \times 10^8 \left(\frac{A}{L} \right)^{0.83} \right)^n R^{1+0.83n} = BR^{1+0.83n}$$\ln U^2 = \ln B + (1+0.83n) \ln R; Y = \ln U^2; X = \ln R; a = (1+0.83n); b = \ln B$$B = \alpha\sigma S \left(3,05 \times 10^8 \left(\frac{A}{L} \right)^{0.83} \right)^n$ Có thể thí sinh sẽ biến đổi kiểu: $U^2 = BR^{1+0.83n}$$\Rightarrow 2 \ln U = \ln B - (1+0.83n)(\ln U - \ln I)$$\Rightarrow (1-0.83n) \ln U = \ln B - (1+0.83n) \ln I$$\Rightarrow \ln U = \frac{\ln B}{1-0.83n} - \frac{1+0.83n}{1-0.83n} \ln I$ Bảng số liệu: <table><tr><td>U (V)</td><td>4,00</td><td>4,50</td><td>5,00</td><td>5,50</td><td>6,00</td><td>6,50</td><td>7,00</td><td>7,50</td><td>8,00</td><td>8,50</td><td>9,00</td><td>9,50</td><td>10,00</td></tr><tr><td>I (A)</td><td>0,33</td><td>0,35</td><td>0,37</td><td>0,39</td><td>0,41</td><td>0,43</td><td>0,45</td><td>0,46</td><td>0,48</td><td>0,50</td><td>0,51</td><td>0,53</td><td>0,54</td></tr><tr><td>R(Ohm)</td><td>12,12</td><td>12,86</td><td>13,51</td><td>14,10</td><td>14,63</td><td>15,12</td><td>15,56</td><td>16,30</td><td>16,67</td><td>17,00</td><td>17,65</td><td>17,92</td><td>18,52</td></tr><tr><td>lnR</td><td>2,49</td><td>2,55</td><td>2,60</td><td>2,65</td><td>2,68</td><td>2,72</td><td>2,74</td><td>2,79</td><td>2,81</td><td>2,83</td><td>2,87</td><td>2,89</td><td>2,92</td></tr><tr><td>lnU2</td><td>2,77</td><td>3,01</td><td>3,22</td><td>3,41</td><td>3,58</td><td>3,74</td><td>3,89</td><td>4,03</td><td>4,16</td><td>4,28</td><td>4,39</td><td>4,50</td><td>4,61</td></tr></table>	U (V)	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00	I (A)	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,46	0,48	0,50	0,51	0,53	0,54	R(Ohm)	12,12	12,86	13,51	14,10	14,63	15,12	15,56	16,30	16,67	17,00	17,65	17,92	18,52	lnR	2,49	2,55	2,60	2,65	2,68	2,72	2,74	2,79	2,81	2,83	2,87	2,89	2,92	lnU2	2,77	3,01	3,22	3,41	3,58	3,74	3,89	4,03	4,16	4,28	4,39	4,50	4,61	0,25
U (V)	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00																																																											
I (A)	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,46	0,48	0,50	0,51	0,53	0,54																																																											
R(Ohm)	12,12	12,86	13,51	14,10	14,63	15,12	15,56	16,30	16,67	17,00	17,65	17,92	18,52																																																											
lnR	2,49	2,55	2,60	2,65	2,68	2,72	2,74	2,79	2,81	2,83	2,87	2,89	2,92																																																											
lnU2	2,77	3,01	3,22	3,41	3,58	3,74	3,89	4,03	4,16	4,28	4,39	4,50	4,61																																																											
		0,25																																																																						
	Hồi quy tuyến tính ta có : $a = 1 + 0,83\bar{n} \pm 0,06 = 4,41; \Rightarrow n = 4,11 \pm 0,05$ $b = -8,24 \pm 0,16$	0,25																																																																						
3b)	Xác định chiều dài L và đường kính r của sợi dây tóc bóng đèn - Cách xác định L,r. Giá trị nhiệt độ phòng: T=27°C. Từ công thức: $T = 3,05 \times 10^8 \rho^{0.83}; R_{RT} = \rho_{RT} \frac{L}{\pi r^2}$ ta có: $T_{RT} = 3,05 \times 10^8 \left(R_{RT} \frac{\pi r^2}{L} \right)^{0.83} \quad (1)$	0,25																																																																						

Câu	Nội dung	Điểm
	Hệ số $\ln B$ đã thu được từ thực nghiệm: $\ln B = -8,24 \pm 0,16$; $n = 4,11 \pm 0,05$ Với $B = \alpha \sigma (2\pi r L) \left(3,05 \times 10^8 \left(\frac{\pi r^2}{L} \right)^{0,83} \right)^n$ (2) Từ (1) và (2) tìm được r và L. (1) $\Rightarrow \frac{300}{3,63^{0,83}} = 3,05 \times 10^8 \left(\frac{\pi r^2}{L} \right)^{0,83} = 102,8961$ $\Rightarrow \frac{r^2}{L} = (5,074 \pm 0,028) \times 10^{-9}$	0,25
	$B = 2,64 \times 10^{-4} = \alpha \sigma (2\pi r L) \left(3,05 \times 10^8 \left(\frac{\pi r^2}{L} \right)^{0,83} \right)^{4,11}$ $= 2 \times 3,14 \times 0,6 \times 5,67 \cdot 10^{-8} \times 102,9^{4,11} \times r \times L = 39,88 \times r L$ $r L = (6,62 \pm 0,11) \times 10^{-6}$;	0,25
	$\bar{r} = (32,3 \pm 1,4) \mu\text{m}$; $\bar{L} = (20,5 \pm 2,0) \text{ cm}$.	0,25

----- HẾT -----