

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 bài thi.

II. Đáp án - thang điểm

Câu	Nội dung	Điểm
Câu 1 (3,5 điểm)		
1. 1,50 đ	Viết các phương trình chuyển động cho hình trụ: $\begin{cases} F_{ms} - T \cos \alpha = Ma \\ TR - F_{ms} R = I\gamma = \frac{1}{2} MR^2 \gamma \end{cases} \quad (1)$ Điều kiện lăn không trượt: $a = \gamma R$ (2). Giải (1) và (2), ta thu được: $\begin{cases} F_{ms} - T \cos \alpha = Ma \\ T - F_{ms} = \frac{1}{2} Ma \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T(1 - \cos \alpha) = \frac{3}{2} Ma \\ F_{ms} = \frac{T(2 + \cos \alpha)}{3} \end{cases} \quad (3)$	0,50
	Xét gia tốc của vật m và của điểm tiếp xúc A giữa dây và hình trụ. Hình chiếu gia tốc của chúng lên phương sợi dây phải bằng nhau, nên $a_d = \gamma R - a \cos \alpha \quad (4)$ Mà: $mg \sin \alpha - T = ma_d$ (5) Suy ra: $mg \sin \alpha - T = ma(1 - \cos \alpha)$ (6)	0,25
	Thay (3) vào (6), thu được: $mg \sin \alpha - \frac{3Ma}{2(1 - \cos \alpha)} = ma(1 - \cos \alpha)$ $\Rightarrow a = \frac{2mg \sin \alpha (1 - \cos \alpha)}{3M + 2m(1 - \cos \alpha)^2} = \frac{2 \sin \alpha (1 - \cos \alpha)}{1 + 2(1 - \cos \alpha)^2} g \quad (7)$	0,25
	Thế (7) vào (1): $\begin{cases} F_{ms} - T \cos \alpha = Ma \\ T - F_{ms} = \frac{1}{2} Ma \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T = mg \frac{\sin \alpha}{1 + 2(1 - \cos \alpha)^2} \\ F_{ms} = \frac{mg \sin \alpha (2 + \cos \alpha)}{3 + 2(1 - \cos \alpha)^2} \end{cases} \quad (8)$ Mặt khác: $N = T \sin \alpha + Mg = \frac{3Mmg \sin^2 \alpha}{3M + 2m(1 - \cos \alpha)^2} + Mg = Mg \frac{1 + 3 \sin^2 \alpha + 2(1 - \cos \alpha)^2}{1 + 2(1 - \cos \alpha)^2}$ Vậy: $\mu \geq \frac{F_{ms}}{N} = \frac{\sin \alpha (2 + \cos \alpha)}{1 + 3 \sin^2 \alpha + 2(1 - \cos \alpha)^2} = \frac{\sin \alpha (2 + \cos \alpha)}{6 - \cos^2 \alpha - 4 \cos \alpha} \quad (9)$	0,50

Câu	Nội dung	Điểm
2. 1,00 đ	Xét trong hệ quy chiếu gắn với điểm tiếp xúc giữa dây và hình trụ. Vật m chịu thêm lực quán tính $\vec{F}_{qt} = -m(\vec{a} + \vec{\gamma} \times \vec{R})$. Thành phần $F_{\gamma} = m\gamma R$ hướng dọc theo dây không tạo ra momen quay. Mômen lực tác dụng lên m đối với trục quay đi qua điểm tiếp xúc: $M = mgL \cos \alpha - maL \sin \alpha = mL(g \cos \alpha - a \sin \alpha)$ (10)	0,50
	Lúc dây không quay: $M = 0 \Rightarrow a = \frac{g}{\tan \alpha}$ $\frac{2 \sin \alpha (1 - \cos \alpha)}{1 + 2(1 - \cos \alpha)^2} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \Rightarrow 2(1 - \cos^2 \alpha)(1 - \cos \alpha) = \cos \alpha + 2 \cos \alpha (1 - \cos \alpha)^2$ $\Rightarrow 2(1 - \cos \alpha - \cos^2 \alpha + \cos^3 \alpha) = \cos \alpha + 2(\cos \alpha - 2 \cos^2 \alpha + \cos^3 \alpha)$	
	$\Rightarrow 2 \cos^2 \alpha - 5 \cos \alpha + 2 = 0 \Rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{2}$ (loại nghiệm $\cos \alpha = 2$) $\Rightarrow \alpha_0 = 60^\circ$	0,25
	(9) $\Rightarrow \mu \geq \frac{\sqrt{3}}{3}$	0,25
3. 1,00 đ	Theo (10): $M = mgL \cos \alpha - maL \sin \alpha = mL(g \cos \alpha - a \sin \alpha)$ * Góc hợp giữa dây và phương ngang tăng lên nếu: $M > 0 \Rightarrow a < \frac{g}{\tan \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha - 5 \cos \alpha + 2 < 0 \Rightarrow \cos \alpha > \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha < 60^\circ$. * Góc hợp giữa dây và phương ngang giảm đi nếu: $M < 0 \Rightarrow a > \frac{g}{\tan \alpha} \Rightarrow \cos \alpha < \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha > 60^\circ$. Vậy: Dây có xu hướng quay lệch về phía vị trí góc $\alpha_0 = 60^\circ$.	1,00
Câu 2 (3,5 điểm)		
1. 0,50 đ	Số nguyên tử của mỗi loại đồng vị có trong một đơn vị thể tích: $N = \frac{N_A c \rho}{M}$, trong đó c là nồng độ khối lượng của đồng vị, M là khối lượng mol. Theo định luật phóng xạ: $N = N_0 e^{-\lambda t}$ với $\lambda = \ln 2 / \tau$ là hằng số phóng xạ. Từ đây tính được độ phóng xạ: $H = -\frac{dN}{dt} = \frac{N_A c \rho \ln 2}{M \tau}$ và công suất tỏa nhiệt từ một đơn vị thể tích do phóng xạ tạo ra $q = HE = \frac{N_A c \rho E \ln 2}{M \tau}$ Với ${}^{238}_{92}\text{U}$ ($M = 0,238 \text{ kg/mol}$) ta có $q({}^{238}_{92}\text{U}) = 1,62.10^{-8} \text{ W/m}^3$ ${}^{232}_{90}\text{Th}$ ($M = 0,232 \text{ kg/mol}$) ta có $q({}^{232}_{90}\text{Th}) = 1,82.10^{-8} \text{ W/m}^3$ Vậy: $q = 3,44.10^{-8} \text{ W/m}^3$.	0,50
2. 0,50 đ	Tổng công suất tỏa nhiệt từ hành tinh $P = \frac{4}{3} \pi R^3 q$ Công suất tỏa ra dưới dạng bức xạ nhiệt từ bề mặt, nên $\sigma T_s^4 \cdot 4\pi R^2 = \frac{4}{3} \pi R^3 q$ Từ đây ta có: $T_s = \sqrt[4]{\frac{qR}{3\sigma}} = 34 \text{ K}$	0,50

Câu	Nội dung	Điểm
3. 1,50 đ	Xét một khối cầu có tâm trùng với tâm hành tinh, bán kính r ($0 \leq r \leq R$). Nhiệt lượng được sinh ra trong khối cầu sẽ truyền hết qua mặt cầu, nên: $\frac{4}{3}\pi r^3 q = -k \frac{dT}{dr} 4\pi r^2 \Rightarrow dT = -\frac{q}{3k} r dr \quad (*)$ trong đó k là hệ số truyền nhiệt.	0,50
	+) Khi $0 \leq r \leq R_t$: $k = k_m$ và (*) cho $T(r) - T_c = -\frac{q}{6k_m} r^2 \Rightarrow T(r) = T_c - \frac{q}{6k_m} r^2 \quad (1)$ +) Khi $R_t \leq r \leq R$: $k = k_s$ và (*) cho $T(r) - T(R_t) = -\frac{q}{6k_s} (r^2 - R_t^2) \Rightarrow T(r) = T_c - \frac{q}{6k_s} r^2 + \frac{q}{6} \left(\frac{1}{k_s} - \frac{1}{k_m} \right) R_t^2 \quad (2)$ hoặc $T_s - T(r) = -\frac{q}{6k_s} (R^2 - r^2) \Rightarrow T(r) = T_s + \frac{q}{6k_s} (R^2 - r^2) \quad (3)$	1,00
4. 1,00 đ	Tại mặt tiếp xúc giữa lớp vỏ rắn và lõi nóng chảy $r = R_t$, nhiệt độ của vật chất bằng nhiệt độ nóng chảy của vật liệu: $T_m = 1500$ K. Do đó theo (3): $T_m = T_s + \frac{q}{6k_s} (R^2 - (R-d)^2) = T_s + \frac{qR}{3k_s} d - \frac{q}{6k_s} d^2$ Thay số ta được $d = 58$ km. Từ (1) $\Rightarrow T_m = T_c - \frac{q}{6k_m} (R-d)^2$ Thay số tính được: $T_c = 7586$ K.	1,00
Câu 3 (4,0 điểm)		
1. 0,50 đ	Xét một mặt Gauss là một khối lập phương cạnh a, nằm trong góc phần tám thứ nhất của hệ trục tọa độ, một đỉnh trùng với gốc tọa độ. Điện thông gửi qua các mặt phải bằng 0 nên: $\Phi = a^2 \beta a + a^2 \alpha a + a^2 \alpha a = 0$ Từ đó: $\beta = -2\alpha$	0,50
2. 1,00 đ	Lực Lorentz có các thành phần $\vec{F} = q(\dot{x}\vec{i} + \dot{y}\vec{j} + \dot{z}\vec{k}) \times B\vec{k} = qB(\dot{y}\vec{i} - \dot{x}\vec{j})$ Định luật II Newton cho chuyển động của hạt theo các trục: $\begin{cases} m\ddot{x} = qB\dot{y} + q\alpha x \\ m\ddot{y} = -qB\dot{x} + q\alpha y \\ m\ddot{z} = -2q\alpha z \end{cases}$ Như vậy hạt dao động điều hòa theo trục Oz với tần số $\omega_a = \sqrt{\frac{2q\alpha}{m}}$.	1,00
3. 1,00 đ	Đặt $u = x + iy$, ta đưa 2 phương trình đầu của hệ trên về dạng: $\ddot{u} + i\omega_c \dot{u} - \frac{\omega_a^2}{2} u = 0$ Tìm nghiệm dưới dạng $u = e^{-i\omega t}$. Thế vào phương trình trên ta được: $\omega^2 - \omega_c \omega + \frac{\omega_a^2}{2} = 0$ Từ đó $\omega_{1,2} = \frac{1}{2} \left(\omega_c \pm \sqrt{\omega_c^2 - 2\omega_a^2} \right)$. Để hạt chuyển động trong miền không gian hữu hạn thì x, y không thể tiến đến vô cùng, khi đó $\omega_{1,2}$ phải là số thực, hay: $\omega_c^2 - 2\omega_a^2 \geq 0 \Rightarrow \alpha \leq \frac{qB^2}{4m}$.	1,00

Câu	Nội dung	Điểm
4. 1,50 đ	a) $\omega_c \neq \omega_a$ thì $\omega_1 = \omega_c; \omega_2 = \frac{\omega_a^2}{2\omega_c} - \omega_c$. Khi đó nghiệm có dạng $u = C_1 e^{-i\omega_1 t} + C_2 e^{-i\omega_2 t}, \dot{u} = -i\omega_1 C_1 e^{-i\omega_1 t} - i\omega_2 C_2 e^{-i\omega_2 t}.$ Tại $t = 0, u = R; \dot{u} = 0$ suy ra $C_1 + C_2 = R; \omega_1 C_1 + \omega_2 C_2 = 0$. $\Rightarrow C_1 = -\frac{R\omega_2}{\omega_1 - \omega_2}; C_2 = \frac{R\omega_1}{\omega_1 - \omega_2}$ Giải ta được: $\begin{cases} x(t) = \frac{\omega_1 R}{\omega_1 - \omega_2} \cos \omega_2 t - \frac{\omega_2 R}{\omega_1 - \omega_2} \cos \omega_1 t \\ y(t) = -\frac{\omega_1 R}{\omega_1 - \omega_2} \sin \omega_2 t + \frac{\omega_2 R}{\omega_1 - \omega_2} \sin \omega_1 t \end{cases}$	0,50
	b) Chọn hệ quy chiếu gắn với tâm O và quay với tần số ω_2 theo chiều kim đồng hồ, khi đó hạt sẽ chuyển động đều trên quỹ đạo tròn có tâm tại $(x', y') = (\frac{\omega_1 R}{\omega_1 - \omega_2}, 0)$, bán kính $\frac{\omega_2 R}{\omega_1 - \omega_2}$ với tần số ω_1 cùng chiều kim đồng hồ. Hoặc ngược lại.	0,50
	c) Trong mặt phẳng xOy, hạt chuyển động trên một đường tròn có tâm cũng chuyển động tròn quanh tâm O.	0,50
Câu 4 (2,5 điểm)		
1. 1,50 đ	Gọi biên độ của điện trường tại khe thứ nhất là a, khi đó biên độ tại các khe tiếp theo là $a/k, a/k^2, \dots, a/k^{3N}$. Xét nhiễu xạ theo phương θ, hiệu số pha của hai chùm tia từ hai khe liên tiếp là $\delta = \frac{2\pi d}{\lambda} \sin \theta$. Sóng tổng hợp có biên độ phức: $A = a + \frac{a}{k} e^{i\delta} + \frac{a}{k^2} e^{2i\delta} + \dots + \frac{a}{k^{3N}} e^{i3N\delta} = a \frac{1 - e^{i(3N+1)\delta} / k^{3N+1}}{1 - e^{i\delta} / k}$ Cường độ sáng được tính bởi: $I(\theta) = A ^2 = a^2 \frac{1 + 1/k^{2(3N+1)} - 2 \cos[(3N+1)\delta] / k^{3N+1}}{1 + 1/k^2 - 2 \cos \delta / k}$	1,50
2. 1,00 đ	Bây giờ biên độ sóng tổng hợp sẽ là $A' = \left(a + \frac{a}{k} e^{i\delta} + \frac{a}{k^2} e^{2i\delta} + \dots + \frac{a}{k^{3N}} e^{i3N\delta} \right) - \left(\frac{a}{k^2} e^{2i\delta} + \frac{a}{k^5} e^{5i\delta} + \dots + \frac{a}{k^{3N-1}} e^{i(3N-1)\delta} \right)$ $= a \frac{1 - e^{i(3N+1)\delta} / k^{3N+1}}{1 - e^{i\delta} / k} - \frac{a}{k^2} e^{2i\delta} \cdot \frac{1 - e^{i3N\delta} / k^{3N}}{1 - e^{3i\delta} / k^3}.$ Với $N \gg 1$ và $k > 1$ biểu thức trên trở thành: $A' = \frac{a}{1 - e^{i\delta} / k} - \frac{a}{k^2} e^{2i\delta} \cdot \frac{1}{1 - e^{3i\delta} / k^3} = a \cdot \frac{1 + e^{i\delta} / k}{1 - e^{3i\delta} / k^3}$ Cường độ ánh sáng bây giờ là: $I'(\theta) = A' ^2 = a^2 \frac{1 + 1/k^2 + 2 \cos \delta / k}{1 + 1/k^6 - 2 \cos 3\delta / k^2}$	1,00

Câu	Nội dung	Điểm
	Câu 5 (4,0 điểm)	
1. 1,50 đ	Từ biến đổi Lorentz đối với vận tốc, ta có: $u^2 = u_x^2 + u_y^2 = \frac{(u'_x + v)^2 + u_y'^2 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)}{\left(1 + \frac{vu'_x}{c^2}\right)^2} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{u'^2}{c^2}}} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \left(1 + \frac{vu'_x}{c^2}\right); (1)$ Khi biến đổi cần chú ý: $u'^2 = u_x'^2 + u_y'^2$ Để thuận tiện chúng ta đặt: $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}; \gamma' = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{u'^2}{c^2}}}; \gamma_0 = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}};$ Phương trình (1) trở thành: $\gamma = \gamma' \gamma_0 \left(1 + \frac{vu'_x}{c^2}\right) \quad (2)$ Như vậy ta có: $p_x = m\gamma u_x = m\gamma' \gamma_0 u_x \left(1 + \frac{vu'_x}{c^2}\right) = \gamma_0 m\gamma' (u'_x + v) = \gamma_0 \left(p'_x + E' \frac{v}{c^2}\right) \quad (3)$ Ở đây m là khối lượng nghỉ của hạt. Tương tự, ta có: $p_y = m\gamma u_y = m\gamma' \gamma_0 u_y \left(1 + \frac{vu'_x}{c^2}\right) = m\gamma' u'_y = p'_y \quad (4)$ Đối với thành phần năng lượng: $E = \gamma mc^2 = mc^2 \gamma' \gamma_0 \left(1 + \frac{vu'_x}{c^2}\right) = \gamma_0 (\gamma' mc^2 + \gamma' mu'_x v)$ Suy ra: $E = \gamma_0 (E' + p'_x v). \quad (5)$	1,50
2. 2,50 đ	a) Gọi $\vec{p}, \vec{p}'$ là động lượng của photon trong hệ quy chiếu phòng thí nghiệm và trong hệ quy chiếu riêng của meson π^0. Chú ý liên hệ giữa năng lượng và động lượng của photon là $E = pc$ đồng thời sử dụng các công thức (3), (4) và (5) ta có: $p' \sin \theta' = p \sin \theta; p' \cos \theta' = \gamma p \left(\cos \theta - \frac{v}{c}\right)$ Suy ra: $\tan \theta' = \frac{1}{\gamma} \cdot \frac{\sin \theta}{\cos \theta - \frac{v}{c}}; \cos \theta' = \frac{\cos \theta - \frac{v}{c}}{1 - \frac{v}{c} \cos \theta}$	0,75
	Xác suất $dP'(\theta')$ để photon bay ra dưới góc khối $d\Omega(\theta')$ là bất biến khi chuyển từ K' sang K nên: $dP(\theta) = dP'(\theta') = \frac{\sin \theta' d\theta'}{2} = \frac{-d \cos \theta'}{2} = \frac{-d \cos \theta}{2\gamma^2 \left(1 - \frac{v}{c} \cos \theta\right)^2} = \frac{2\pi \sin \theta d\theta}{4\pi\gamma^2 \left(1 - \frac{v}{c} \cos \theta\right)^2}.$ Suy ra: $f(\theta) = \frac{1}{4\pi\gamma^2 \left(1 - \frac{v}{c} \cos \theta\right)^2}.$	0,75

Câu	Nội dung	Điểm
	b) Gọi ε' là năng lượng của photon trong hệ quy chiếu riêng của meson π^0. Bảo toàn năng lượng cho $\varepsilon' = \frac{Mc^2}{2}$. Đổi sang hệ phòng thí nghiệm $\varepsilon(\theta) = \frac{\varepsilon'}{\gamma\left(1 - \frac{v}{c} \cos \theta\right)}$. Lấy vi phân biểu thức trên $d\varepsilon(\theta) = \frac{\varepsilon' \frac{v}{c} \sin \theta d\theta}{\gamma\left(1 - \frac{v}{c} \cos \theta\right)^2}$. Từ tình bất biến của xác suất ta có $dP(\theta) = dP(\varepsilon)$. Suy ra: $g(\varepsilon) = \frac{c}{2\gamma v} \cdot \frac{1}{\varepsilon'}$.	1,00
	Câu 6 (2,5 điểm)	
1. 2,00 đ	Ta giả thiết hiệu điện thế giữa vỏ cầu và quả cầu khi cân bằng là U. Ký hiệu v_{1r} và $v_{1\perp}$ là các thành phần theo hướng bán kính và hướng vuông góc với bán kính của vận tốc v_1 của hạt alpha lúc phân rã, và v_{2r} và $v_{2\perp}$ là các thành phần tương ứng khi hạt đến vỏ. Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có: $\frac{m}{2}(v_{1r}^2 + v_{1\perp}^2) = \frac{m}{2}(v_{2r}^2 + v_{2\perp}^2) + qU \quad (1)$ Trong đó $q = 2e$ là điện tích của hạt alpha. Theo định luật bảo toàn mô men động lượng: $mr_1 v_{1\perp} = mr_2 v_{2\perp} \quad (2)$ Vì $v_{2r}^2 \geq 0$, nên chỉ có các hạt alpha thỏa mãn điều kiện sau đây mới đến được vỏ cầu: $\frac{m}{2}(v_{1r}^2 + v_{1\perp}^2) - \frac{m}{2}v_{2\perp}^2 - qU = E - \frac{m}{2}\left(\frac{r_1}{r_2}v_{1\perp}\right)^2 - qU \geq 0 \quad (3)$ Ở đây ta đã sử dụng $\frac{m}{2}(v_{1r}^2 + v_{1\perp}^2) = E$ và định luật bảo toàn mô men động lượng ở (2). Kết quả là những hạt alpha có vận tốc thỏa mãn điều kiện sau đây đến được vỏ: $\frac{\frac{m}{2}v_{1\perp}^2}{E_0} \leq \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \left(1 - \frac{qU}{E}\right) \quad (4)$ Gọi θ là góc giữa phương vận tốc lúc phát xạ và phương bán kính, thì (4) trở thành: $\sin^2 \theta \leq \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \left(1 - \frac{qU}{E}\right) \quad (5)$ Chú ý rằng khi $\frac{qU}{E} \leq 1 - \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$ thì điều kiện trên đây không gây nên một sự hạn chế nào của θ. Các hạt alpha phát ra một cách ngẫu nhiên theo mọi hướng, nên số các hạt phát ra dưới góc không lớn hơn θ thì tỉ lệ với phần diện tích mặt cầu được giới hạn bởi góc đó, nghĩa là với bán kính bằng 1, thì diện tích mặt này là $2\pi(1 - \cos \theta)$. Tuy nhiên cần chú ý rằng các hạt được phát ra dưới góc lớn hơn $\pi/2$ sẽ bị hấp thụ bởi quả cầu (Ngược lại sẽ bị vỏ cầu hấp thụ). Vì vậy, ta chỉ để ý đến các hạt được phát ra dưới góc $\theta \leq \pi/2$ Như vậy với $0 < \theta < \pi/2$, cường độ dòng hạt alpha bay đến vỏ là:	2,00

Câu	Nội dung	Điểm
	$I = I_0 \frac{2\pi(1 - \cos \theta)}{4\pi} = \frac{I_0}{2} \left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \left(1 - \frac{qU}{E} \right)} \right) \quad (7)$ Trong đó I_0 là tích của điện tích q với số phân rã của Cm trong một giây. $I_0 = q \left[\frac{d}{dt} n N_A \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right) \right] \Big _{t=0} = q n N_A \frac{\ln 2}{T} \quad (8)$ Tóm lại: $I = \begin{cases} \frac{I_0}{2}; & \frac{qU}{E} \leq 1 - \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \\ \frac{I_0}{2} \left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \left(1 - \frac{qU}{E} \right)} \right); & 1 > \frac{qU}{E} > 1 - \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \\ 0; & \frac{qU}{E} \geq 1 \end{cases} \quad (9)$ Thay số ta có: $I_0 = q n N_A \frac{\ln 2}{T} = 2 \frac{0,016 \cdot 0,10^{23} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,69}{1,4 \cdot 10^7} = 9,5 \cdot 10^{-5} \text{ A}.$ Chú ý rằng $I_0 R_1 < \left[1 - \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \right] \frac{E}{q}$ do đó đối với $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$, ta có trường hợp thứ nhất trong 3 trường hợp trên, tức là dòng điện cực đại chạy qua dây dẫn bằng: $I = I_{\text{Max}} = \frac{I_0}{2} = 4,810^{-5} \text{ A}.$	
2. 0,50 đ	Cường độ dòng điện bằng nửa cường độ dòng điện ở câu 1, nếu U thỏa mãn điều kiện: $1 - \sqrt{1 - \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \left(1 - \frac{qU}{E} \right)} = \frac{1}{2} \Rightarrow U = \left(1 - \frac{3}{4} \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \right) \frac{E}{q}$ Vậy R_2 phải bằng $R_2 = \frac{\left(1 - \frac{3}{4} \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \right) \frac{E}{q}}{I_0 / 4} = 1,0 \cdot 10^{11} \Omega.$	0,50

HẾT