

Đáp án và bảng điểm vật lý đại cương 2
Thi ngày 20 - 12 - 2017

Câu	Lời giải	Điểm
1	<p>a. Vận tốc của phi thuyền đối với người A:</p> $m_{B/A} = \frac{m_{B0}}{\sqrt{1 - \frac{v_{p,t}^2}{c^2}}} \Leftrightarrow 230kg = \frac{100kg}{\sqrt{1 - \frac{v_{p,t}^2}{c^2}}} \Rightarrow v_{p,t} = 0,9c$ <p>b. Sự kiện khởi hành và đến ngôi sao xảy ra trong phi thuyền nên người A trên TĐ ở khác HQC. Khoảng thời gian đối với người A trên TĐ là:</p> $\Delta t = \frac{s}{v_{p,t}} = \frac{30nam.c}{0,9c} \approx 33,33 \text{ (năm)}$ <p>c. Khoảng thời gian trôi qua đối với người B trong phi thuyền:</p> $\Delta t' = \Delta t \sqrt{1 - \frac{v_{p,t}^2}{c^2}} = 33,33 \sqrt{1 - \frac{(0,9c)^2}{c^2}} \approx 14,5 \text{ (năm)}$	<p>1,0</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
2	<p>a. Hiệu quang lộ:</p> $\Delta L = 2n_0 e$ <p>Để thỏa đề bài:</p> $\Delta L = 2n_0 e = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$ <p>Bề dày tối thiểu:</p> $e = \frac{\lambda}{4n_0} = \frac{0,52}{4.1,3} = 0,1(\mu m)$ <p>b. Không. Giải thích: Ta có:</p> $\begin{cases} e = (2k + 1) \frac{\lambda}{4n_0} \\ k \in \mathbf{Z}; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = \frac{1}{2} \left(\frac{4n_0 e}{\lambda} - 1 \right) \\ k \in \mathbf{Z}; \end{cases}$ <p>Theo đề bài: $e = 2.e_{\min}$ nên $k = \frac{1}{2} \left(\frac{4.1,3.2.0.2}{0.52} - 1 \right) = 0,5$.</p> <p>Mà $k \in \mathbf{Z}$, nên trường hợp này không khử được.</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
3	<p>a. Bề rộng cực đại giữa trên màn chính là khoảng cách giữa hai cực tiểu bậc một: (Với θ_1- góc ứng với cực tiểu nhiễu xạ bậc một).</p> $L = 2f \tan \theta_1$ $\Rightarrow \tan \theta_1 = \frac{L}{2f}$ $\Rightarrow \theta_1 = 0,32^\circ$ <p>Điều kiện cực tiểu của nhiễu xạ qua một khe hẹp:</p> $\sin \theta = \frac{k\lambda}{b} = \frac{\lambda}{b}$ $\Rightarrow b = \frac{\lambda}{\sin \theta_1} \approx 109 \mu m$ <p>b. Theo điều kiện cực đại và cực tiểu của nhiễu xạ qua khe hẹp:</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>

	$\sin \theta = \frac{(2k+1)\lambda}{2b} \quad \text{và} \quad \sin \theta = \frac{k\lambda}{b}$ <p>Khi giảm dần kích thước khe hẹp b, sẽ dẫn đến góc θ tăng, tức là khoảng cách giữa các cực đại, cực tiểu sẽ tăng lên, bề rộng các vân sáng sẽ tăng dần lên và số cực đại, cực tiểu trên màn sẽ giảm dần.</p> <p>Nhưng khi b giảm đến lúc $\lambda \approx b$ thì trên màn sáng sẽ không quan sát thấy bất cứ cực tiểu nào nữa, nghĩa là trên màn sáng ta chỉ thấy vân sáng trung tâm (hay nói cách khác ta chỉ thấy một dải sáng mờ trên màn hứng sáng).</p>	0,5
4	<p>a. Theo định luật Stefan-Boltzmann, công suất bức xạ của vật là:</p> $P = R_T \cdot S = \sigma T^4 S$ <p>Với $S = 6d^2$ là diện tích xung quanh của vật.</p> <p>Do đó, công suất phát xạ của vật là:</p> $\Rightarrow P = 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot (127 + 273)^4 \cdot 6 \cdot (0,1)^2 \approx 87W$ <p>Theo định luật Wien, bước sóng ứng với năng suất phát xạ cực đại là:</p> $\lambda_m = \frac{b}{T} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{(127 + 273)} \approx 7,245 \cdot 10^{-6} m$ <p>b. Do bước sóng phát xạ cực đại ứng với bước sóng hồng ngoại và lớn hơn nhiều bước sóng trong dải ánh sáng nhìn thấy trong khoảng từ $0,38\mu m$ đến $0,74\mu m$.</p> <p>Do đó theo sự phân bố năng suất bức xạ phụ thuộc vào bước sóng thì ở khoảng ánh sáng nhìn thấy sẽ có năng suất rất thấp, do đó chúng ta sẽ không nhìn thấy vật này phát sáng.</p>	0,5 0,5 0,5
5	<p>a. Năng lượng photon tới:</p> $E_\lambda = 0,5 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 8 \cdot 10^{-14} J$ <p>Bước sóng photon tới:</p> $E_\lambda = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_\lambda} \approx 2,48 \cdot 10^{-12} m$ <p>Theo công thức tán xạ Compton, bước sóng photon tán xạ là:</p> $\lambda' = \lambda + 2\lambda_c \sin^2 \frac{\theta}{2} \approx 4,9 \cdot 10^{-12} m$ <p>b. Động năng của electron sau tán xạ:</p> $K_e = K_\lambda - K_{\lambda'} = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda'}$ <p>Thay số tính được động năng của electron:</p> $K_e \approx 3,96 \cdot 10^{-14} J$	0,5 0,5 0,5