

Đáp án và bảng điểm vật lý đại cương 2  
Thi ngày 16-06-2017

Câu	Lời giải	Điểm
1	<p><b>a.</b> Thời điểm xảy ra các biến cố trong hệ K'</p> $t'_A = \frac{t_A - \frac{v_0}{c^2} x_A}{\sqrt{1 - \frac{v_0^2}{c^2}}} \quad \text{và} \quad t'_B = \frac{t_B - \frac{v_0}{c^2} x_B}{\sqrt{1 - \frac{v_0^2}{c^2}}}$ <p>Trong hệ K' biến cố A xảy ra trước biến cố B khi: <math>t'_A &lt; t'_B</math>.</p> <p>Suy ra: <math>t_A - \frac{v_0}{c^2} x_A &lt; t_B - \frac{v_0}{c^2} x_B</math></p> $\frac{v_0}{c^2} (x_A - x_B) > t_A - t_B$ $v_0 > \frac{c^2 (t_A - t_B)}{(x_A - x_B)} = \frac{9 \cdot 10^{16} \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{120 \cdot 10^3} = 1,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ <p><b>b.</b> Trong cơ học cổ điển Newton thứ tự của các biến cố là như nhau trong các hệ quy chiếu khác nhau. Vì cơ học cổ điển quan niệm rằng thời gian bất biến đối với mọi hệ quy chiếu quán tính.</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>1</p>
2	<p><b>a.</b> Đối với nhiễu xạ qua một khe hẹp, điều kiện cực tiểu là:</p> $\sin\theta_t = k \frac{\lambda}{b} \quad \text{với } k = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$ <p>Màn quan sát cách màn chứa khe hẹp một khoảng bằng D thì vị trí của cực tiểu bậc k trên màn cách đỉnh của cực đại giữa một khoảng là:</p> $x_{t,k} = D \cdot \tan\theta_t \approx D \cdot \sin\theta_t = D \cdot k \frac{\lambda}{b} \quad \text{với } k = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$ <p>Do đó, độ rộng cực đại giữa là khoảng cách giữa hai vân tối tương ứng với <math>k = +1</math> và <math>k = -1</math> ở trên màn quan sát:</p> $\Delta x = x_{t,+1} - x_{t,-1} = D \cdot (+1) \frac{\lambda}{b} - D \cdot (-1) \frac{\lambda}{b} = 2D \frac{\lambda}{b}$ <p>Vì vậy, độ rộng cực đại giữa:</p> $\Delta x = x_{t,+1} - x_{t,-1} = 2D \frac{\lambda}{b} = 2 \cdot 1,5 \cdot \frac{540 \cdot 10^{-9}}{0,2 \cdot 10^{-3}} = 8,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ <p><b>b.</b> Khoảng cách từ cực tiểu đầu tiên (<math>k = +1</math>) đến cực tiểu thứ 2 (<math>k = +2</math>) trong hình nhiễu xạ:</p> $\Delta x_1 = x_{t,+2} - x_{t,+1} = D \cdot (+2) \frac{\lambda}{b} - D \cdot (+1) \frac{\lambda}{b}$ $= D \frac{\lambda}{b} = 1,5 \cdot \frac{540 \cdot 10^{-9}}{0,2 \cdot 10^{-3}} = 4,05 \cdot 10^{-3} \text{ m}$	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>

3	<p>Công suất bức xạ của vật đen tuyệt đối: <math>P(T) = R(T).S = \sigma T^4.S</math> với <math>S</math> là diện tích bề mặt phát xạ của vật, <math>R(T)</math> là năng suất phát xạ toàn phần của vật.</p> <p>Mặt khác, theo định luật Wien: <math>T = b/\lambda_m</math></p> <p>Công suất bức xạ của vật đen tuyệt đối: <math>P = \sigma \left(\frac{b}{\lambda_m}\right)^4 S</math></p> <p>Nên:</p> $\frac{P_2}{P_1} = \frac{\sigma \left(\frac{b}{\lambda_{2m}}\right)^4 S}{\sigma \left(\frac{b}{\lambda_{1m}}\right)^4 S} = \left(\frac{\lambda_{1m}}{\lambda_{2m}}\right)^4$ <p>Vậy:</p> $\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{\lambda_{1m}}{\lambda_{2m}}\right)^4 = 2^4 = 16$	0,5 0,5 0,5 0,5
4	<p>a. Độ dịch chuyển Compton <math>\Delta\lambda = \lambda_c(1 - \cos\theta)</math></p> <p>Bước sóng của chùm tia X tán xạ dưới góc tán xạ <math>\theta = \pi/2</math> bằng:</p> $\lambda' = \lambda_0 + \lambda_c \left(1 - \cos\frac{\pi}{2}\right)$ $= 1,14.10^{-11} + 2,43.10^{-12} = 1,383.10^{-11} \text{ m}$ <p>b. Khi sử dụng các chùm sáng có bước sóng dài hơn như ánh sáng nhìn thấy hoặc chùm hồng ngoại thì sẽ không quan sát thấy hiện tượng tán xạ Compton mà hiện tượng quan sát thấy chủ yếu đó là chùm tia sáng này bị phản xạ lại. Do bước sóng càng ngắn bản chất hạt càng thể hiện rõ, bước sóng càng dài, bản chất sóng sẽ thể hiện rõ. Hiện tượng tán xạ Compton là một hiện tượng thể hiện bản chất hạt của ánh sáng.</p> <p>Ngoài ra, nếu chúng ta áp dụng công thức độ dịch chuyển Compton ở trên, ta sẽ thấy được độ dịch chuyển Compton nếu xảy ra cỡ độ lớn là <math>10^{-11}</math> (cỡ bước sóng Compton) còn bước sóng ánh sáng nhìn thấy, hồng ngoại từ <math>10^{-7}</math> trở lên. Do đó, nếu có xảy ra tán xạ Compton thì độ thay đổi bước sóng hầu như không đáng kể, khó có thể quan sát thấy.</p>	0,5 0,5 1
5	<p>Giả thuyết de Broglie</p> <p>Theo giả thuyết de Broglie, bước sóng của vật chất được tính theo công thức:</p> $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ <p>Với các vật vĩ mô như quả bóng là các vật có khối lượng lớn (ví dụ quả bóng <math>\sim 0,5\text{kg}</math>), do đó bước sóng de Broglie rất nhỏ (quả bóng có <math>\lambda \sim 10^{-34}\text{m}</math>), vì vậy các vật vĩ mô không thể hiện tính chất sóng.</p>	1 0,5