**NGÂN HÀNG CÂU HỎI**

**VẬT LÝ 2-3**

BÀI TẬP DAO ĐỘNG – SÓNG

**Câu 1: Một mạch dao động điều hòa gồm tụ điện có điện dung C = 0,25 và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 1H, điện tích trên bản tụ biến thiên theo phương trình: q = 2,5.cost (C).**

**a. Viết phương trình biểu diễn sự biến thiên theo thời gian của cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai bản tụ**

**b. Tính năng lượng điện từ.**

Lời giải:

= = 2000 (rad/s)

a, i = . sin t

= .. . cos (2000t + ) = 0,005 cos (t + )

b, Năng lượng điện từ

W = = = 1,25. ( J )

**Câu 2: Một mạch dao động điện từ gồm tụ điện có điện dung C = 0,4, cuộn dây có độ tự cảm L = H và điện trở thuần của toàn mạch R = 2. Xác định**

**a. Chu kỳ dao động của mạch và lượng giảm loga**

**b. Sau thời gian bao lâu biên độ hiệu điện thế trên tụ giảm đi 3 lần.**

Lời giải:

a, T = = = = = 3,97.

Lượng giảm Loga

= . T = 0,0397

b, =? Để giảm 3 lần

= = 3

* = ln 3 => = = = = 0,01 (s)

**Câu 3: Một mạch dao động điện từ điều hòa gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 1H và tụ điện có điện dung C. Điện tích trên hai bản tụ biến thiên theo thời gian theo phương trình 5.cost (C). Tìm**

**a. Chu kỳ dao động, điện dung của tụ.**

**b. Viết phương trình cường độ dòng điện tức thời trong mạch**

**c. Tính năng lượng điện từ trong mạch**

**d. Tìm bước sóng cộng hưởng của mạch dao động**

Lời giải:

a, T = = = 5. (s)

=> C = = = 6,25. (F)

b, i = . sin (t)

* i = 0,02 . cos ( t + )

c,W = . 1. = 0,002 ( J )

d. = c.T = 3.. 5. = 15. (m)

**Câu 4: Một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 2,5., một cuộn dây có hệ số tự cảm L = 120mH, điện trở thuần R = 40. Hãy tìm**

**a. Chu kỳ dao động điện từ của mạch, giảm lượng loga**

**b. Qui luật biến thiên của điện tích trên một bản của tụ điện trong mạch biết lúc đầu tụ điện có điện tích cực đại = 40**

Lời giải

a. Chu kỳ dao động điện từ trong mạch:

T = = = 3,46. (s)

Lượng giảm loga = . T = . T = 0,576

b. = = 579.(rad/s) , = 167

Tại t = 0 , q = cos = 40 = 0

q = 4. . . cos(579.t)

**Câu 5: Một mạch dao động có biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là i = . cos(1000.t)(A). Hệ số tự cảm của cuộn cảm là 0,3H. Xác định:**

**a. Điện dung của tụ:**

**b. Tính tỷ số năng lượng điện trường và năng lượng từ tại thời điểm t =**

a. = C = = 3,33.

b. Tại t = i = cos(1000. ) = . (A)

= = = = 1

**Câu 6: Một mạch thu vô tuyến có tụ điện biến thiên với điện dung biến đổi trong các giới hạn từ đến = 9. Tìm dải tần số các sóng mà máy thu có thể bắt được nếu điện dung tương ứng với bước sóng = 3m**

= C. = 2C.

= C. = 2C. = 2C. = 3 = 9(m)

Dải tần mà máy thu có thể thu được ứng với các bước sóng từ 3m đến 9m

**Câu 7: Phương trình biểu diễn sự biến thiên theo thời gian của cường độ dòng điện trong mạch dao động được viết dưới dạng i = 0,02sin(400.) (A), hệ số tự cảm của mạch L = 1H. Tìm:**

**a. Chu kỳ dao động và điện dung C của mạch**

**b. Hiệu điện thế cực đại trên hai bản tụ**

**c. Năng lượng điện trường cực đại và năng lượng từ trường cực đại**

a. T = = 5. (s)

= C = = 6,25.(F)

b. W = = = = 25,3(v)

c. = = = . 1 . = (J)

**Câu 8: Một mạch dao động điện từ R,L,C có L = 0,1/ (H), R = 2. Hỏi sau thời gian bao lâu biên độ dao động giảm đi e lần**

= = e = 1 t = = = (s)

**Câu 9: Một mạch dao động điện từ gồm tụ điện có điện dung C = 0,4, cuộn dây có độ tự cảm L = H và điện trở thuần của toàn mạch R. Mạch dao động với chu kỳ (s). Xác định:**

**a. Điện trở toàn mạch và lượng giảm loga.**

**b. Sau thời gian s thì biên độ hiệu điện thế trên hai bản tụ giảm đi bao nhiêu lần**

a. T = = R = 36,11

= . T = . T = 0,7222

b. = = =

**Câu 10: Thiết lập tỉ số năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch dao động điện từ điều hòa và tính giá trị của tỉ số tại thời điểm t =**

= = =

Tại t = , i = cos( =

= = = 1

**Câu 11: Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung C = 0,025 và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 1,015H. Điện tích trên hai bản tụ biến thiên theo phương trình : q = 2,5.cos(.)(C).**

**a. Viết phương trình biểu diễn sự biến thiên của hiệu điện thế trên hai bản tụ và cường độ dòng điện trong mạch theo thời gian.**

**b. Tìm các giá trị của hiệu điện thế giữa các bản tụ và cường độ dòng điện trong mạch tại các thời điểm T/8, T/4 và T/2.**

Lời giải:

a, q = 2,5.cos = 2,5.cos

q = Cu => u = = cos

u = 100 cos = 100 cos 6278t

i = = - 2,5. sin

i = 2,5. cos ( + )

t = 0,016 cos ( + )

= = 6278 ( rad/s)

T = = (s)

b, = => u = 70,76 V

i = - 0,011 A

= => u = 0,13 V

i = - 0,016 A

= => u = -100 V

i = -4,15. A

**Câu 12: Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung C = 0,025 và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 1,015H. Điện tích trên hai bản tụ biến thiên theo phương trình : q = 2,5.cos(.)(C).**

**a. Viết phương trình biểu diễn sự biến thiên của năng lượng điện trường, năng lượng từ trường, năng lượng điện từ trong mạch.**

**b. Tìm các giá trị của năng lượng điện trường, năng lượng từ trường, năng lượng toàn phần trong mạch tại các thời điểm T/8, T/4 và T/2(T là chu kỳ dao động)**

Lời giải:

a, = = = 6278 (rad/s)

T = = (s)

i = -2,5 .

i = -0,016 sin ( 6278t)

u = = 100 cos 6278t

= . = . = 1,25.

= .L = . 1,015. = 1,25.

W = = 1,25. + 1,25. = 1,25. (J)

b, W = const = 1,25. ( J )

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| t |  |  |  |
|  | 6,25.J | 1,23.J | 8,4.J |
|  | 6,25.J | 2. J | 1,25. J |

**Câu 13: Một mạch dao động điện từ gồm tụ điện có điện dung C = 7, một cuộn dây có hệ số tự cảm L = 0,23H và điện trở của mạch R = 40. Tụ điện được tích điện tích cực đại = 5,6.C. Tìm**

**a. Chu kỳ dao động của mạch, lượng giảm loga của dao động**

**b. Viết phương trình biểu diễn sự biến thiên theo thời gian của hiệu điện thế trên hai bản tụ.**

**c. Tìm giá trị của hiệu điện thế tại các thời điểm T/2, T, 3T/2, 2T (T là chu kỳ dao động)**

Lời giải:

a, = ; =

= = = = 250 ( rad/s)

T = = = 8. (s)

Lượng giảm loga

= .T = . 8. = = 0,7

b, Tụ được tích điện cực đại

t = 0, q = => = 0

* q = 5,6.t
* u = = t
* u = 80t

c,

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| u |  |  |  | 2T |
| U(v) | -80 | 80 | -80 | 80 |

**Câu 14: Một con dơi bay theo hướng vuông góc với một bức tường với vận tốc 6m/s. Con dơi phát ra một tia siêu âm có tần số Hz. Hỏi dơi nhận được âm phản xạ có tần số bao nhiêu ? Biết vận tốc truyền âm trong không kí là 340 m/s.**

Lời giải:

Bức tường nhận được âm có tần số

= f

Con dơi nhận được âm phản xạ có tần số

= = f

= . . 4,5 . = 4,66. ( Hz)

**Câu 15: Một viên đạn đang bay với vận tốc 100m/s. Hỏi độ cao của tiếng rít thay đổi bao nhiêu lần khi viên đạn bay qua đầu một người quan sát đứng yên. Cho biết vận tốc truyền âm trong không khí là 340 m/s.**

Khi viên đạn lại gần người quan sát ( u > 0; = 0)

= f = f

Khi viên đạn ra xa người quan sát ( u < 0; = 0)

= f = f

= = = 1,83 (lần)

Độ cao tiếng rít giảm 1,83 lần

**Câu 16: Một nguồn âm phát ra một âm có tần số 200Hz chuyển động lại gần một người quan sát với vận tốc 15m/s. Hỏi người quan sát nghe thấy âm có tần số bao nhiêu ? Cho biết vận tốc truyền âm trong không khí là 340 m/s.**

Tần số âm mà người quan sát nghe được:

= f = = 209,23 (Hz)

**Câu 17: Một mạch dao động điện từ gồm tụ điện có điện dung C = 250pF và một cuộn dây có độ tự cảm L = 100H. Hỏi mạch này cộng hưởng với bước sóng điện từ nào gửi tới ( c = m/s)**

T = 2 , = c.T = c. 2 = . 2. 300 (m)

**BÀI TẬP GIAO THOA ÁNH SÁNG**

**Câu 1: Hai khe hẹp cách nhau một khoảng l = 1,2 mm, màn quan sát được đặt cách mặt phẳng chứa 2 khe D = 1,2m. Chiếu ánh sáng đơn sắc màu xanh có bước sóng = m .**

**a. Hệ thống đặt trong không khí. Nếu thay ánh sáng đơn sắc màu xanh = m trên bằng một ánh sáng đơn sắc màu đỏ có bước sóng = m thì độ rộng của mỗi khoảng vân màu đỏ tăng lên bao nhiêu lần so với khoảng vân màu xanh.**

**b. Cũng câu hỏi như trên nếu hệ thống khe đặt trong chất lỏng có chiết suất n.**

a. Hiệu quang lộ L = - = -

Độ rộng khoảng vân i =

= = = (m)

= = = (m)

= 1,25

b. Đặt trong chất lỏng có chiết suất n

L = - = - ) =

y = ; =

Độ rộng khoảng vân i = = 1,25

**Câu 2. Hai khe Young cách nhau 1 khoảng l = 1mm, được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng chưa biết.Khi đặt hệ thống trong không khí cho khoảng cách giữa 2 vân sáng liên tiếp i = 0,6mm.Màn quan sát được đặt cách mặt phẳng chứa 2 khe D = 1m.**

**a. Tìm bước sóng của ánh sáng chiếu tới**

**b. Nếu đổ vào khoảng giữa màn quan sát và mặt phẳng chứa hai khe một chất lỏng thì khoảng cách giữa 2 vân sáng liên tiếp = 0,45mm. Tìm chiết suất của chất lỏng.**

Trả lời:

a, Bước sóng

i = => = = = 0,6 . m = 0,6

b, = 0,45 mm

Đổ chất lỏng vào thì vân sáng giữ nguyên vị trí

= hệ vân co lại

* n = = =

**Câu 3: Hai khe Young cách nhau l = 2mm, được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng = 0,6m. Màn quan sát được đặt cách mặt phẳng chứa 2 khe 1 đoạn D = 1m. Đặt trước một trong hai khe một bản mỏng song song trong suốt, chiết suất n = 1,5, hệ vân giao thoa trên màn quan sát dịch một khoảng 2mm so với khi chưa đặt bản mỏng. Tìm bề dày của bản mỏng.**

L = - = - = - + ( n – 1)e

Mà - = - = + ( n – 1)e

= -

Khoảng vân bị dịch chuyển so với khi không đặt bản mỏng

i = e = = =

**Câu 4: Một chùm sáng trắng được rọi vuông góc với bản thủy tinh mỏng hai mặt song song, bề dày d = 0,4 chiết suất n = 1,5. Hỏi trong phạm vi quang phổ thấy được của chùm sáng trắng (bước sóng từ 0,4 đến 0,7 ), những chùm tia sáng phản chiếu có bước sóng nào sẽ được tăng cường.**

Hiệu quang lộ với bản song song có bề dày không đổ

L = - = 2 .n.d –

Để ánh sáng được tăng cường L = k . 2 .n.d – = k .

= ( k mà 0,4 0,7 1,21 < k < 2,5 k = 2.

= = 4,8 . (m)

**Câu 5: Trên mặt của một bản thủy tinh phẳng chiết suất n = 1,5, người ta phủ một màng mỏng trong suốt chiết suất = 1,4. Chiếu một chùm sáng đơn sắc có bước sóng = 0,6 theo phương vuông góc với mặt bản thủy tinh. Hãy xác định độ dày nhỏ nhất của màng mỏng để các cặp tia sáng phản xạ trên hai mặt của màng mỏng triệt tiêu (ngược pha) lẫn nhau.**

**Cho biết chiết suất không khí = 1**

Hiệu quang lộ

L = 2..d d =

Ánh sáng cực tiểu L = (2k + 1) = ( k

= = = (m)

**Câu 6: Một lớp mỏng lơ lửng trong không khí có độ dày 0,42 và chiết suất n = 1,5 được chiếu bằng ánh sáng trắng tới theo phương vuông góc với mặt lớp mỏng. Tìm bước sóng của ánh sáng trong vùng nhìn thấy ( 0,45 0,75) để hai tia phản xạ từ hai mặt của lớp mỏng cho cực đại giao.**

Hiệu quang lộ L = 2 .n.d –

Điều kiện cực đại L = k . 2 .n.d – = k .

= ( k mà 0,45 0,75 1,18 < k < 2,3 k = 2.

= = 0,504(m)

**Câu 7: Một chùm sáng trắng được rọi vuông góc với bản thủy tinh mỏng hai mặt song song, bề dày e = 0,4 m, chiết suất n = 1,5. Hỏi trong phạm vi quang phổ thấy được của chùm sáng trắng ( bước sóng từ 0,4 0,7), những chùm tia phản chiếu có bước sóng nào sẽ được tăng cường.**

L = 2 .n.e –

Để ánh sáng được tăng cường L = k . ( k 2 .n.e – = k .

= mà 0,4 0,7 1,2 < k < 2,5 k = 2.

= = (m)

**Câu 8: Một chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng = m chiếu vuông góc với mặt dưới của bản mỏng nêm không khí. Tìm góc nghiêng của bản mỏng này. Cho biết độ rộng của 10 khoảng vân kế tiếp là 10 mm.**

L = - = 2 .d +

Điều kiện cực tiểu L = (2k + 1) , ( k

2 .d + = (2k + 1) d = ( k

Độ rộng của vân giao thoa i = = mà 10i = 10mm i = 1 mm

= = (rad)

**Câu 9: Một bản mỏng nêm thủy tinh có góc nghiêng = và chiết suất n = 1,52. Chiếu một chùm sáng đơn sắc song song vuông góc với một mặt của bản. Xác định bước sóng của chùm sáng đơn sắc nếu khoảng cách giữa hai vân tối kế tiếp bằng i = 0,3 mm.**

= = 5,8. rad ; n = 1,52 ; i = 0,3 mm

i = = ( do rất nhỏ )

* = 2 . 1,525. 8.. 0,3 .

= 5, 29 . (m) = 0,529

**Câu 10: Để đo chiết suất của khí Amoniac, trên đường đi của một trùm tia trong giao thoa kế Michelson, người ta đặt một ống rút chân không có độ dài l = 14cm, đầu ống được nút kín bởi các bản thủy tinh phẳng mặt song song. Khi bơm đầy khí Amoniac vào ống, người ta thấy hình giao thoa dịch đi 180 vân. Tìm chiết suất của khí Amoniac, biết rằng ánh sáng dùng trong thí nghiệm có bước sóng = 0,59m**

= k

= - = (k

⬄ l + - = (k

⬄ + ( -1)2l = k + m

* = 1 + = 1 + = 1,000379

**Câu 11: Trong hệ thống của vân tròn Newton, người ta đổ đầy một chất lỏng có chiết suất nhỏ hơn chiết suất của thủy tinh vào khe giữa thấu kính thủy tinh và bản thủy tinh phẳng. Xác định chiết suất của chất lỏng nếu ta quan sát vân phản chiếu và thấy bán kính của vân tối thứ 3 bằng 3,65mm. Cho bán kính cong của thấu kính là R = 10m, bước sóng của ánh sáng tới = 0,589m, vân tối ở tâm là vân tối số 0 (k =0)**

Hiệu quang lộ L = 2 .n.d +

Điều kiện vân tối L = (2k + 1) , ( k d =

Bán kính vân thứ k : = - vì R 2.R.

Bán kính vân tối thứ k : = n = = = 1,326

**Câu 12: Cho một chùm sáng đơn sắc song song chiếu vuông góc với mặt phẳng của bản mỏng không khí nằm giữa bản thủy tinh phẳng đặt tiếp xúc với mặt cong của một thấu kính phẳng – lồi. Bán kính mặt lồi thấu kính R = 15m. Quan sát hệ vân tròn Newton qua chùm sáng phản xạ và đo được khoảng cách giữa vân tối thứ tư và vân tối thứ hai mươi lăm bằng 9mm. Xác định bước sóng của chùm sáng đơn sắc. Coi tâm của hệ vân tròn Newton là vân số 0.**

Bán kính của vân tối thứ k : =

Theo bài ra - = 9 mm - = = (m)

**Câu 13: Cho một chùm sáng đơn sắc song song chiếu vuông góc với mặt phẳng của bản mỏng không khí nằm giữa bản thủy tinh phẳng đặt tiếp xúc với mặt cong của một thấu kính phẳng - lồi. Bán kính mặt lồi thấu kính là R = 8,6m. Quan sát hệ vân tròn Newton qua chùm sáng phản xạ và đo được bán kính của vân tối thứ tư là = 4,5 mm. Xác định bước sóng của chùm sáng đơn sắc. Coi tâm là hệ vân tròn Newton là vân số 0.**

Bán kính vân tối thứ k

= Ta có: = = = (m)

**Câu 14 : Một chùm sáng đơn sắc song song chiếu vuông góc với mặt phẳng của bản mỏng không khí nằm giữa bản thủy tinh phẳng đặt tiếp xúc với mặt cong của thấu kính phẳng lồi. Bán kính của mặt lồi thấu kính là R = 6,4m. Quan sát hệ vân tròn Newton trong chùm sáng phản xạ, người ta đo được bán kính của hai vân tối kế tiếp lần lượt là 4,0 mm và 4,38 mm. Xác định bước sóng của chùm sáng chiếu tới.**

Bán kính vân tối thứ k

= Ta có: = = (m) với R = 6,4m

= = (m)

= (m)

**Câu 15: Người ta dùng giao thoa kế Michelson để đo độ dãn nở dài của một vật. Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng = 0,6.m. Khi dịch chuyển gương di động từ vị trí ban đầu (ứng với lúc vật chưa bị nung nóng) đến vị trí cuối cùng (ứng với lúc vật đã bị nung nóng), quan sát thấy có 5 vạch dịch chuyển trong kính quan sát. Hỏi sau khi giãn nở vật đã dài thêm bao nhiêu ?**

= - = k

= - = ( k+m )

⬄ + 2 - = ( k+m )

⬄ + 2 = k + m

⬄ k + 2 = k + m

* = = = 1,5. (m) = 1,5

**Câu 16: Để làm giảm sự mất ánh sáng do phản chiếu trên một tấm thủy tinh người ta phủ lên thủy tinh một lớp mỏng chất có chiết suất = , trong đó n là chiết suất của thủy tinh. Trong trường hợp này, biên độ của những dao động sáng phản xạ từ hai mặt của lớp mỏng sẽ bằng nhau. Hỏi bề dày nhỏ nhất của lớp màng mỏng bằng bao nhiêu để khả năng phản xạ của thủy tinh theo hướng pháp tuyến sẽ bằng 0 đối với ánh sáng có bước sóng = 0,6m ? Cho biết n = 1,5.**

= ; = 0,6 ; n = 1,5

= - = 2d =

Khả năng phản xạ của thủy tinh theo huóng pháp tuyến = 0

* ⬄ k = 0
* 2 = ( 0 +

⬄ = = = = 0,122

**Câu 17: Hai khe hẹp cách nhau 1 khoảng l = 1mm, được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng chưa biết. Màn quan sát được đặt cách mặt phẳng chứa hai khe một đoạn D = 2m. Khoảng cách từ vân sáng thứ nhất đến vân sáng thứ bảy là 7,2mm. Tìm**

**a. Bước sóng của ánh sáng chiếu tới**

**b. Vị trí của vân tối thứ ba và vân sáng thứ tư**

**c. Độ dịch chuyển của hệ vân giao thoa trên màn quan sát, nếu đặt trước một trong hai khe một bản mỏng song song, trong suốt, chiết suất n = 1,5 , bề dày e = 0,02mm**

a, Khỏang cách từ vân thứ 1 đến vân thứ 7 là 7,2 mm

* 6i = 7,2. ⬄ i = ⬄ =
* = = 0,6. (m) = 0,6

b, Vị trí vân tối thứ 3 và sáng thứ 4

= ( k + ( 2 + . = 2,57. (m)

= 4i = 4.= 4,8. (m)

c, Đặt 1 bản thủy tinh trước 1 khe

Cả hệ vân đi về phía trước có thủy tinh chiếu

y = - = ( - )

= - = ( -

= + ( n – 1) e

* y = . ( n – 1) e = ( 1,5 – 1) . 0,02 . = 0,02 (m)

**Câu 18: Để đo chiết suất của khí Clo, người ta làm thí nghiệm sau: Trên đường đi của chùm tia sáng do một trong hai khe của máy giao thoa Young phát ra. Người ta đặt một ống thủy tinh dài d = 2cm có đáy phẳng và song song với nhau. Lúc đầu trong ống chứa không khí, sau đó thay không khí bằng khí Clo, người ta quan sát thấy hệ thống vân giao thoa dịch chuyển đi một đoạn bằng 20 lần khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp (tức là 20 lần khoảng vân). Toàn bộ thí nghiệm được thực hiện trong buồng yên tĩnh và được giữ ở một nhiệt độ không đổi. Máy giao thoa được chiếu bằng ánh sáng vàng Natri có bước sóng = 0,589m. Chiết suất của không khí n = 1,000276. Tìm chiết suất n của khí Clo.**

= - = k

= - = - + d -

= + ( - )d

* ( k + m ) = k + ( - )d ( m= 20 số vân dịch chuyển )
* = + = 1,00276 + = 1,000865

**Câu 19: Một chùm sáng đơn sắc song song có bước = 0,5m chiếu vuông góc với một mặt của nêm không khí. Quan sát trong ánh sáng phản xạ, người ta đo được độ rộng của mỗi vân giao thoa bằng i = 0,5mm.**

**a. Xác định góc nghiêng của nêm**

**b. Chiếu đồng thời vào mặt nêm không khí hai chùm tia sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt là = 0,5m, = 0,6m. Tìm vị trí tại đó các vân tối cho bởi hai chùm sáng nói trên trùng nhau. Coi cạnh của bản mỏng nêm không khí là vân tối bậc không.**

= 0,5 = 5. m

i = 0,5 mm = 5. m

a, = - = 2d +

Tại vị trí vân tối = ( k + )

* 2 + = ( 2k + 1)
* = (

= ( do rất nhỏ )

* ki = => = = = 5. ( rad )

b, =

= => =

* = = =

KL: Lần trùng đầu tiên ở mep

Lần trùng thứ 2 ở tối 5 của và tối 6 của

**Câu 20: Một chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng chưa biết chiếu vuông góc với mặt dưới của bản mỏng nêm không khí có góc nghiêng . Cho biết độ rộng của 10 khoảng vân kế tiếp là 10mm. Tìm bước sóng của ánh sáng chiếu vào và vị trí vân tối thứ nhất.( Biết rằng vân cạnh nêm là vân số không).**

Hiệu quang lộ L = 2.d +

Điều kiện vân tối L = (2k + 1) , ( k d =

Độ rộng của vân giao thoa i = = = . i

Do = 2.. .1 . = 5,8.(m)

Vị trí vân tối thứ nhất

= 1. = 1(mm)

**Câu 21: Một thấu kính có một mặt phẳng và một mặt lồi, với mặt cầu có bán kính cong R = 12,5m, được đặt trên một bản thủy tinh phẳng. Đỉnh của mặt cầu không tiếp xúc với bản thủy tinh phẳng vì có một hạt bụi. Người ta đo được các đường kính của vân tròn tối Newton thứ 10 và thứ 15 trong ánh sáng phản chiếu lần lượt bằng = 10 mm và = 15 mm. Xác định bước sóng ánh sang dùng trong thí nghiệm.**

= 10 mm => = 5 mm

= 15 mm => = 7,5 mm

= - = 2d+ x) +

* = k. – x

= =

= =

= 2R. = 5R

= = = 5. (m)

Vậy = 0,5

**Câu 22: Mặt cầu của một thấu kính một mặt phẳng, một mặt lồi được đặt tiếp xúc với một bản thủy tinh phẳng. Chiết suất của thấu kính và của bản thủy tinh lần lượt bằng = 1,5 và = 1,7. Bán kính cong của mặt cầu của thấu kính là R = 100cm, khoảng không gian giữa thấu kính và bản phẳng chứa đầy trong một chất có chiết suất n = 1,63. Xác định bán kính của vân tối Newton thứ 5 nếu quan sát vân giao thoa bằng ánh sáng phản xạ. Cho bước sóng của ánh sáng = m**

= - = 2 + = 2nd

Điều kiện vân tối = (2k + 1) d =

Bán kính của vân tối thứ k:

= =

⬄ k = 4

= =

= = 1,175. (m)

**BÀI TẬP NHIỄU XẠ ÁNH SÁNG**

**Câu 1: Một màn ảnh được đặt cách một nguồn sáng điểm đơn sắc ( = m) một khoảng 2m. Chính giữa khoảng ấy có đặt một lỗ tròn đường kính 0,2cm. Hỏi hình nhiễu xạ trên màn ảnh có tâm sáng hay tối.**

= 0,5 ; L = 2m ; d = 0,2 cm

= => k = = = 4

k chẵn => Tâm hình nhiễu xạ là tâm tối

**Câu 2: Giữa nguồn sáng điểm và màn quan sát, người ta đặt một lỗ tròn. Bán kính của lỗ tròn bằng r và có thể thay đổi được trong quá trình thí nghiệm. Khoảng cách giữa lỗ tròn và nguồn sáng R = 100cm, giữa lỗ tròn và màn quan sát b = 125cm. Xác định bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm nếu tâm của hình nhiễu xạ có độ sáng cực đại khi lỗ có bán kính = 1 mm và có độ sáng cực đại tiếp theo khi lỗ có bán kính = 1,29 mm**

= ; = ; =

* = = = 0,598

**Câu 3: Đặt một màn quan sát cách một nguồn sáng điểm phát ra ánh sáng đơn sắc bước sóng = 0,6 một khoảng x. Chính giữa khoảng x đặt một đĩa tròn nhỏ chắn sáng đường kính 1mm. Hỏi x bằng bao nhiêu để điểm trên màn quan sát có độ sáng gần giống như chưa đặt đĩa tròn, biết điểm và nguồn sáng đều nằm trên trục của đĩa tròn.**

Khi có đĩa tròn chỉ có ánh sáng từ đới k + 1 gửi tới màn

= =

* = =

Khi chưa có đĩa tròn thì cả n đới gửi được ánh sáng tới M

= =

* = =

Để = ⬄ k = 1 ⬄ Đĩa tròn che đới cầu đầu tiên

* = =
* r = => x = = = 1,67 (m)

**Câu 4: Một nguồn sáng điểm chiếu sáng đơn sắc có bước sóng = 0,5 vào một lỗ tròn có bán kính r = 0,5mm. Khoảng cách từ nguồn sáng đến lỗ tròn R = 1m. Tìm khoảng cách từ lỗ tròn đến màn quan sát để tâm nhiễu xạ là tối nhất.**

Tâm nhiễu xạ tối nhất lỗ chứa 2 đới cầu

r = = b = = = (m)

**Câu 5: Tính bán kính của năm đới cầu Fresnel đầu tiên, biết rằng ánh sáng truyền tới là sóng phẳng có bước sóng =0,5 và điểm quan sát nằm cách mặt sóng ánh sáng một khoảng b = 100cm.**

= = ( R =

= ; = ; = ; = ; =

**Câu 6: Một nguồn sáng điểm S nằm trên trục của lỗ tròn, cách lỗ tròn 2m. Ánh sáng đơn sắc phát ra từ nguồn có bước sóng =0,5 chiếu vào một lỗ tròn. Sau lỗ tròn 2m đặt màn quan sát vuông góc với trục của lỗ tròn. Hãy xác định bán kính r của lỗ tròn để tâm của ảnh nhiễu xạ trên màn quan sát là sáng nhất ?**

Để tâm của ảnh nhiễu xạ trên màn quan sát là sáng nhất lỗ chứa 1 đới cầu

= = =

**Câu 7: Một nguồn sáng điểm S đặt cách màn quan sát một khoảng x = 2m. Ánh sáng do nguồn S phát ra có bước sóng = 0,5. Ở chính giữa khoảng cách x, người ta đặt một màn chắn sáng trên đó có một lỗ tròn đường kính D = 2m. Nguồn sáng S nằm trên trục của lỗ tròn và màn quan sát đặt vuông góc với trục của lỗ tròn. Trường hợp này tâm của ảnh nhiễu xạ trên màn quan sát là sáng hay tối.**

r = k = = = 4

k chẵn điểm quan sát trên màn là vân tối.

**Câu 8: Một chùm tia sáng được rọi vuông góc với một cách tử. Biết rằng góc nhiễu xạ đối với vạch quang phổ = 0,65 trong quang phổ bậc hai bằng = 45. Xác định góc nhiễu xạ ứng với vạch quang phổ = 0,5 trong quang phổ bậc ba.**

Các vạch quang phổ cực đại giao thoa

sin = m. , Quang phổ bậc 2, sin = d =

Quang phổ bậc 3 : sin = d = = 54,6

**Câu 9: Trong thí nghiệm đo bước sóng, người ta dùng một cách tử phẳng truyền qua dài 5cm, ánh sáng tới vuông góc với mặt cách tử. Đối với ánh sáng Natri ( = 0,589) góc nhiễu xạ ứng với vạch quang phổ bậc nhất là 17. Đối với ánh sáng đơn sắc có bước sóng cần đo, người ta quan sát thấy vạch quang phổ thứ ba dưới góc nhiễu xạ 38**

**a. Tìm tổng số khe trên cách tử**

**b. Xác định bước sóng ánh sáng đơn sắc cần đo**

a, sin = 1. => d = = = 2. = 2.

Chiều dài cách tử l = nd

* n = = = 25000 ( khe/cm)

b, sin = => =

= = 4,1 . m = 0,41

**Câu 10: Cho một cách tử có chu kỳ là 2μm**

**a. Hãy xác định số vạch cực đại chính tối đa nếu ánh sáng dùng trong thí nghiệm là ánh sáng vàng của ngọn lửa Natri ( = 5890A).**

**b. Tìm bước sóng giới hạn có thể quan sát được trong quang phổ bậc 3.**

a, = 1

k = 3,39

k = 0,

Số vạch tối đa quan sát được 7 vạch

b, sin = 3.

⬄ sin max ⬄ sin = 1

⬄ 3. = 1 => = = = 0,67. m = 0,67

**Câu 11: Chùm tia sáng phát ra từ đèn chứa khí hydro chiếu đến vuông góc với bề mặt cách tử nhiễu xạ. Theo phương nhiễu xạ = 41người ta thấy hai vạch quang phổ ứng với các bước sóng = 0,65 và = 0,4102 trùng nhau. Xác định số vạch trên một mm độ dài cách tử. Biết các vạch quan sát ở miền có bậc nhiễu xạ k 10.**

Các vạch quang phổ ⬄ vân sáng giao thoa

sin = k

Ứng với : sin =

Ứng với : sin =

* =
* = = = 0,625 =

mà k 10 =>

sin = => d = = = 5. m

n = là số vạch trên 1 mm đơn vị chiều dài của cách tử

* n = = 200 vạch/mm

**Câu 12: Một chùm tia sáng đơn sắc song song có bước sóng = 0,5 chiếu thẳng góc với một khe hẹp có bề rộng b = 2. Hỏi những cực tiểu nhiễu xạ được quan sát dưới những góc nhiễu xạ bằng bao nhiêu ? ( so với phương ban đầu)**

Cực tiểu nhiễu xạ: sin = k. (sin , k = 1, ,

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| k | -1 | 1 | -2 | 2 | -3 | 3 |
|  | -17,12 | 17,12 | -36,09 | 36,09 | -62,07 | 62,07 |

**Câu 13: Một chùm tia sáng đơn sắc song song có bước sóng = 5 chiếu vuông góc với mặt khe chữ nhật hẹp. Độ rộng của khe là b = 0,2 mm. Phía sau khe hẹp và cách nó một khoảng D = 2m có đặt một màn quan sát song song với khe hẹp. Hãy xác định:**

**a. Vị trí các cực tiểu nhiễu xạ bậc một và bậc hai trên màn quan sát**

**b. Độ rộng của cực đại nhiễu xạ trung tâm trên màn quan sát**

a. Cực tiểu nhiễu xạ: sin = k.

Bậc 1: sin = = , vì rất bé nên sin tan

tan = = D . tan = 2. = (m)

Bậc 2: sin = = , vì rất bé nên sin tan

tan = = D . tan = 2. = (m)

b. Độ rộng cực đại nhiễu xạ trung tâm

a = = = (m)

**Câu 14: Một chùm tia sáng song song chiếu vuông góc với vào một cách tử phẳng truyền qua. Phía sau cách tử đặt một thấu kính hội tụ. Hãy xác định trong quang phổ bậc ba bước sóng nào sẽ trùng với vạch sáng màu đỏ ứng với bước sóng = 670nm trong quang phổ bậc hai trên màn quan sát.**

Theo bài ra = = = = 446,67(nm)

**Câu 15: Một chùm tia sáng đơn sắc song song chiếu vuông góc với mặt khe chữ nhật hẹp. Độ rộng của khe hẹp là b = 0,1mm. Sát phía sau khe hẹp có đặt một thấu kính hội tụ f = 100cm. Người ta đo được độ rộng của cực đại trung tâm trên màn quan sát là 12mm. Hãy xác định bước sóng của ánh sáng chiếu vào**

Ta có sin = ; tan = vì rất bé nên sin tan

= x = l = 2x = = = = (m)

**Câu 16: Cho một chùm tia sáng đơn sắc song song có bước sóng = 0,5m, chiếu vuông góc với mặt của một cách tử phẳng truyền qua. Ở sát phía sau của cách tử người ta đặt một thấu kính hội tụ có tiêu cự f = 50cm. Khi đó trên màn quan sát đặt tại mặt phẳng tiêu của thấu kính, hai vạch quang phổ bậc nhất cách nhau một khoảng a = 10,1cm. Xác định chu kỳ cách tử và số khe trên 1cm chiều dài của cách tử.**

Ta có sin = ; tan = vì rất bé nên sin tan

= d = d = = (m) = (cm)

Số khe n = = = 2020 (khe/cm)

**Câu 17: Cho một chùm tia sáng đơn sắc song song có bước sóng = 0,7m chiếu vuông góc với mặt của một cách tử truyền qua. Trên mặt phẳng tiêu của thấu kính hội tụ đặt ở sát phía sau cách tử, người ta quan sát thấy vạch quang phổ bậc ba lệch = 48. Xác định:**

**a. Chu kỳ cách tử và số khe trên 1cm chiều dài của cách tử**

**b. Số cực đại chính nằm trong khoảng giữa hai cực tiểu chính bậc nhất trong ảnh nhiễu xạ. Cho biết mỗi khe của cách tử có độ rộng b = 0,7 m. sin = 48 = 0,75.**

= 0,7 ; =

sin = => d = = = 2,8. (m) = 2,8. (cm)

* n = = n = = 3571 ( khe / cm)

b, b = 0,7

= 0,75

sin = k < sin = 1.

* k < = =
* k = 0,
* Có 7 cực đại nằm giữa 2 cực tiểu chính bậc 1

**Câu 18: Cho một cách tử phẳng có chu kỳ cách tử d = 2m. Sau cách tử đặt một thấu kính hội tụ, trên màn quan sát đặt tại mặt phẳng tiêu của thấu kính người ta quan sát thấy khoảng cách giữa hai quang phổ bậc nhất ứng với bước sóng = 0,4044m và = 0,4047m bằng 0,1mm. Xác định tiêu cự của thấu kính.**

= 0,1 mm = - = f. tan – f. tan

= f. sin – f. sin = f ( 1. )

* f = = 0,67 m

**Câu 19: Chiếu một chùm tia sáng đơn sắc song song vuông góc với một khe hẹp. Bước sóng ánh sáng bằng bề rộng khe hẹp. Hỏi cực tiểu nhiễu xạ thứ ba được quan sát dưới góc lệch bằng bao nhiêu ?**

Cực tiểu nhiễu xạ sin =

Bậc 3: sin = = = = 30

**Câu 20: Cho một chùm tia sáng đơn sắc song song chiếu vuông góc vào mặt của một cách tử phẳng có chu kỳ d = 2m. Xác định bậc lớn nhất của các vạch cực đại trong quang phổ nhiễu xạ cho bởi cách tử đối với ánh sáng đỏ có bước sóng = 0,7m và đối với ánh sáng tím có bước sóng = 0,42m**

Ánh sáng đỏ sin ⬄ .

⬄ = = 2,86 = 2

Ánh sáng tím sin ⬄ .

⬄ = = 4,7 = 4

**BÀI TẬP PHÂN CỰC ÁNH SÁNG**

**Câu 1: Một chùm tia sáng tự nhiên sau khi truyền qua một cặp kính phân cực và kính phân tích, cường độ sáng giảm đi 4 lần; coi như ánh sáng bị hấp thụ không đáng kể. Hãy xác định góc hai quang trục của hai kính trên.**

= . = = = =

= = 45

**Câu 2: 1. Cho chùm sáng đơn sắc song song chiếu vuông góc vào mặt của một cách tử có chu kỳ d = 2m. Xác định bậc lớn nhất của các vạch cực đại trong quang phổ nhiễu xạ cho bởi cách tử đối với ánh sáng đỏ có bước sóng = 0,7m và đối với ánh sáng tím có bước sóng = 0,42m.**

**2. Một bản thạch anh được cắt song song với quang trục và có độ dày d = 1mm. Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng = 0,6m vuông góc với mặt bản. Tính hiệu pha của tia thường và tia bất thường truyền qua bản thạch anh, biết rằng chiết suất của bản đối với tia thường và tia bất thường lần lượt bằng = 1,544, = 1,535.**

Điều kiện cực đại chính

sin = 1 = = 2,86 m = 0, 1 , 2

Bậc lớn nhất của các vạch cực đại trong quang phổ nhiễu xạ cho bởi cách tử đối với là bậc 2

Đối với = 0,42m = = 4,76 m = 0, 1 , 2, 3 ,

Bậc lớn nhất của các vạch cực đại trong quang phổ nhiễu xạ cho bởi cách tử đối với là bậc 4

b. L = ( – )d = k. k =

= k.2 = 2. = 2 . = 30.

**Câu 3: Một chùm tia sáng sau khi truyền qua một chất lỏng đựng trong một bình thủy tinh, phản xạ trên đáy bình. Tia phản xạ bị phân cực toàn phần khi góc tới trên đáy bình bằng 42, chiết suất của bình thủy tinh n = 1,5. Tính:**

**a. Chiết suất của chất lỏng.**

**b. Góc tới trên đáy bình để xảy ra hiện tượng toàn phần**

a. Để tia phản xạ bị phân cực toàn phần

tan = = = = = 1,63

b. Điều kiện phản xạ toàn phần = = = 66

**Câu 4: Một bản tinh thể được cắt song song với quang trục và có bề dày d = 0,25mm được dùng làm bản ¼ bước sóng ( đối với bước sóng = 0,53m). Hỏi, đối với những bước sóng nào của ánh sáng trong vùng quang phổ thấy được, nó cũng là bản ¼ bước sóng ? Coi rằng đối với mọi bước sóng trong vùng khả kiến (0,4m**  **0,7m), hiệu chiết suất của tinh thể đối với tia bất thường và tia thường, đều bằng nhau và bằng : - = 0,009**

= ( )d

Bản sóng => = ( 2k +1 )

( )d = ( 2k +1 )

⬄ =

0,4 0,7

0,4 0,7 ⬄ 5,9 k 10,75

* k = 6, 7, 8, 9, 10

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| k | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ( | 0,692 | 0,6 | 0,529 | 0,473 | 0,429 |

**Câu 5: Một bản thạch anh được cắt song song với quang trục của nó với độ dày không vượt quá 0,5mm. Xác định độ dày lớn nhất của bản thạch anh này để chùm sáng phân cực phân cực thẳng có bước sóng = 0,589m sau khi truyền qua bản thỏa mãn điều kiện sau:**

**a. Mặt phẳng phân cực bị quay đi một góc nào đó**

**b. Trở thành ánh sáng phân cực tròn**

**Cho biết hiệu số chiết suất của tia thường và tia bất thường đối với bản thạch anh - = 0,009.**

a. = 0,009

Mặt phẳng phân cực bị quay 1 góc nào đó

= ( d = ( k + )

* d = 0,5

k 7,14 => = 7

* = = 0,49 mm

b. Trở thành ánh sáng phân cực tròn

= ( 2k +1) = ( d d = ( 2k +1) 0,5.

k 14,73 , = 14 = ( 2.14 +1) = 4,74. (m)

**Câu 6: 1. Một chùm tia sáng tự nhiên chiếu vào một mặt bản thủy tinh nhúng trong chất lỏng. Chiết suất của thủy tinh là n = 1,5. Cho biết chùm tia phản xạ trên mặt thủy tinh bị phân cực toàn phần khi các tia phản xạ hợp với các tia tới một góc 97. Hãy xác định chiết suất của chất lỏng.**

**2. Một chùm tia sáng phân cực thẳng có bước sóng trong chân không = 0,589m được rọi thẳng góc với quang trục của một bản tinh thể băng lan. Chiết suất của tinh thể băng lan đối với tia thường và tia bất thường lần lượt bằng = 1,658, = 1,488. Tính bước sóng của tia thường và tia bất thường trong tinh thể**

a. Để tia phản xạ bị phân cực toàn phần

tan = = mà 2 = 97 = 48,5

= = 1,33

b. Bước sóng của tia thường = = 0,355

Bước sóng của tia bất thường = = 0,4

**Câu 7: Một bản phân cực có độ dày nhỏ nhất = 1,732m. Cho biết chiết suất đối với tia thường và tia bất thường lần lượt bằng = 1,658, = 1,488. Xác định bước sóng của ánh sáng truyền tới bản, biết ánh sáng phân cực thẳng sau khi qua bản phẳng phân cực bị quay đi một góc.**

Hiệu quang lộ = ( d

Ánh sáng phân cực thẳng sau khi qua bản phẳng phân cực quay đi 1 góc

= ( 2k +1) = ( d = vì = 0

= = 2. 1,732 . (1,658 – 1,488) = 0,589

**Câu 8: Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng = 545m vuông góc vào bản tinh thể lưỡng chiết có quang trục cắt song song với bề mặt tinh thể thì chiết suất của bản phân cực đối với tia thường và tia bất thường lần lượt bằng = 1,658, = 1,488. Cho biết ánh sáng phân cực thẳng đi qua bản phân cực trở thành ánh sáng phân cực elip vuông. Hỏi bản có độ dày nhỏ nhất là bao nhiêu. Để ánh sáng sau khi qua bản thành ánh vuông sáng phân cực tròn cần thêm điều kiện gì ?**

Hiệu quang lộ = ( d

Ánh sáng phân cực thẳng đi qua bản phân cực trở thành phân cực elip vuông

= ( 2k +1) = ( d d = vì = 0

= = = (m)

Để ánh sáng sau khi qua bản thành ánh sáng phân cực tròn thì phương của vecto cường độ điện trường hợp với quang trục 1 góc 45

**Câu 9: Cho biết ánh sáng truyền từ môi trường có chiết suất n ra ngoài không khí thì xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần của ánh sáng ứng với góc giới hạn = 45 . Xác định góc tới Brewter của chất này khi môi trường chứa tia tới là không khí.**

Ta có sin = = , môi trường tới là môi trường không khí

tan = = = 54,74

**Câu 10: Giữa hai kính nicon có quang trục song song người ta đặt một bản thạch anh có mặt vuông góc với quang trục. Khi bản thạch anh có độ dày = 2m thì mặt phẳng phân cực của ánh sáng đơn sắc truyền qua nó bị quay đi một góc = 53. Hãy xác định độ dày của bản thạch anh để ánh sáng đơn sắc không truyền qua được kính nicon phân tích.**

Góc quay có độ dài : = []..

Góc quay có độ dài : = []..

Để ánh sáng không truyền qua được nicon phân tích

= 90 = = = = 3,4 (mm)

**Câu 11: Một bản thạch anh được cắt song song với quang trục và được đặt vào giữa hai nicol bắt chéo nhau sao cho quang trục của bản hợp với mặt phẳng chính xác của các nicol một góc = 45. Tìm bề dày nhỏ nhất của bản để ánh sáng bước sóng = 0,643 có cường độ sóng cực đại, còn ánh sáng bước sóng = 0,564 có cường độ sáng cực tiểu, sau khi chúng truyền qua hệ thống hai nicol trên. Coi hiệu chiết suất của bản thạch anh đối với tia bất thường và tia thường ứng với cả hai bước sóng trên đều bằng - = 0,009.**

Bề dày để có cường độ cực đại, bản là 1/2 bước sóng

= ( d = ( 2 +1) d = (1)

Bề dày để có cường độ cực tiểu, bản là bản nguyên lần bước sóng

= ( d = d = (2)

Từ (1), (2) = = 2.

= . - = 0,877.-

, cùng nguyên = 3 , = 4 = = (m)

**Câu 12: Quang trục của kính phân cực và kính phân tích hợp với nhau 1 góc 30. Cho biết khi truyền qua mỗi kính năng lượng ánh sáng bị phản xạ và hấp thụ 5%. Hãy xác định:**

**a. Cường độ sáng bị giảm đi bao nhiêu lần sau khi ánh sáng truyền qua kính phân cực ?**

**b. Cường độ sáng bị giảm bao nhiêu lần sau khi ánh sáng truyền qua cả hai kính phân cực và phân tích ?**

a, Qua kính phân cực

0,95. = 0,475 => = 2,1

* Giảm 2,1 lần

b, Qua cả 2 kính

= 0,95. .

= => = 2,96

* Giảm 2,96

**BÀI TẬP THUYẾT TƯƠNG ĐỐI VÀ QUANG LƯỢNG TỬ**

**Câu 1: Tìm vận tốc của hạt electrôn để năng lượng toàn phần của nó lớn gấp 10 lần năng lượng nghỉ của nó.**

W = m = ; =

W = 10 ⬄ = 10 = ⬄ =

v = = = 2,97. (m/s)

**Câu 2: Một hạt vi mô trong các tia vũ trụ chuyển động với vận tốc bằng 0,95 lần vận tốc ánh sáng. Hỏi khoảng thời gian theo đồng hồ người quan sát đứng trên trái đất ứng với khoảng “thời gian sống” một giây của hạt đó.**

v = 0,95c

= = = 3,2 (s)

**Câu 3: Hạt electrôn phải được gia tốc bởi một hiệu điện thế U bằng bao nhiêu để đạt vận tốc bằng 95vận tốc ánh sáng. Cho e = 1,6. C, = 9,1. kg.**

= m - eU = -

U = ( -1) = ( -1) = 1,13. (V)

**Câu 4: Tìm hiệu điện thế tăng tốc U mà prôtôn vượt qua để cho kích thước của nó trong hệ qui chiếu gắn với trái đất giảm đi hai lần. Cho mp =1,67. kg, e = 1,6. C.**

l = => = = ; = eU = m -

eU = - = 2 - =

U = = = 9,39. (V)

**Câu 5: Hỏi vận tốc của hạt phải bằng bao nhiêu để để động năng của hạt bằng năng lượng nghỉ.**

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng

m = + theo bài ra ta có = m =

= 2 = v = c = 2,598. (m/s)

**Câu 6: Tìm năng lượng và động lượng của photon ứng với bước sóng = 0,6. Cho h = 6,625. J.s, c = 3. m/s**

Năng lượng của photon = = = 3,3. (J)

Động lượng của photon p = mc = = = 1,1.

**Câu 7: Xác định vận tốc cực đại của các quang electron bị bứt khỏi mặt kim loại bạc khi chiếu tới mặt kim loại các tia tử ngoại có = 0,155. Cho công thoát của bạc bằng 0,75.J. h = 6,625. J.s, c = 3. m/s, = 9,1. kg.**

Ta có:

= +

= = = 1,08.(m/s)

**Câu 8: Một vật đen tuyệt đối ở nhiệt độ = 2900K. Do vật bị nguội đi nên bước sóng ứng với năng suất phát xạ cực đại thay đổi = 9. Hỏi vật lạnh đến nhiệt độ bằng bao nhiêu ? Cho hằng số Wien b = 2,868.m.K**

Ta có: = b ( – ) =

= = 287 (K)

**Câu 9: Công thoát của kim loại dùng làm katot của tế bào quang điện A = 2,15eV. Tìm**

**1. Giới hạn quang điện của tấm kim loại đó**

**2. Vận tốc ban đầu cực đại của các quang electron khi catot được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc bước sóng = 0,489**

**3. Hiệu điện thế hãm để không có một electron nào đến được anot. Cho h = 6,625. J.s, c = 3. m/s, = 9,1. kg.**

a. Giới hạn quang điện = = = 5,78. (m)

b. = + m. =

= = 0,37. (m/s)

c. e = m. = m. = 0,39(v)

**Câu 10: Vật đen tuyệt đối có dạng một quả cầu đường kính d = 10cm ở nhiệt độ T không đổi. Tìm nhiệt độ T, cho biết công suất bức xạ ở nhiệt độ đã cho bằng 12kcalo/phút.**

**Cho hằng số Stefan – Boltzman = 5,67.W/**

Đổi 12kcalo/ phút = = 836 J

Vật đen tuyệt đối P = . .S T = =

T = 828K

**Câu 11: Nhiệt độ của sợi dây tóc vonfram của bóng đèn điện luôn biến đổi vì được đốt nóng bằng dòng điện xoay chiều. Hiệu số giữa nhiệt độ cao nhất và thấp nhất bằng 80, nhiệt độ trung bình bằng 2300K. Hỏi công suất bức xạ biến đổi bao nhiêu lần, coi dây tóc bóng đèn là vật đen tuyệt đối. Cho hằng số Stefan – Boltzman = 5,67.W/**

- = 80K; = 2300 = 2340K , = 2260K

= =( = = 1,15

**Câu 12: Nhiệt độ của vật đen tuyệt đối tăng từ 1000K đến 3000K. Hỏi:**

**1. Năng suất phát xạ toàn phần của nó tăng bao nhiêu lần ?**

**2. Bước sóng ứng với năng suất phát xạ cực đại thay đổi bao nhiêu lần ?**

**Cho hằng số Stefan – Boltzman = 5,67.W/, hằng số Wien b = 2,898.m.K**

Vật đen tuyệt đối R = .

a. = ( = = 81 (lần)

. = ; =

= = = 3 (lần)

**Câu 13: Một thỏi thép đúc có nhiệt độ 727C. Trong một giây, mỗi của nó bức xạ một lượng năng lượng 4J. Xác định hệ số hấp thụ của thỏi thép ở nhiệt độ đó, nếu coi rằng hệ số hấp thụ là như nhau đối với mọi bước sóng.**

Cho hằng số Stefan – Boltzman = 5,67.W/

Năng lượng bức xạ gửi đến 1 đơn vị S trong 1 đơn vị thời gian T

W = . .S.t = 5,67.. . .1 = 5,67(J)

Hệ số hấp thụ a = = = 0,7

**Câu 14: Công suất bức xạ của vật đen tuyệt đối bằng kW. Tìm diện tích bức xạ của vật đó nếu bước sóng ứng với năng suất phát xạ cực đại của nó bằng 0,7.**

**Cho hằng số Stefan – Boltzman = 5,67.W/, hằng số Wien b = 2,898.m.K**

P = . .S S = = = = 6 ()

**Câu 15: Một ngôi nhà gạch trát vữa có diện tích mặt ngoài tổng cộng là 800, nhiệt độ của mặt bức xạ là 27C và hệ số hấp thụ khi đó bằng 0,8. Tính**

**a. Năng lượng bức xạ trong một ngày đêm từ ngôi nhà đó**

**b. Bước sóng ứng với năng suất phát xạ cực đại của ngôi nhà nếu coi nó là vật đen tuyệt đối.**

**Cho hằng số Stefan – Boltzman = 5,67.W/, hằng số Wien b = 2,898.m.K**

a. Năng lượng bức xạ

W = . .S.a.t = 5,67..800. .0,8.24.60.60 = 2,54. (J)

b. = = = 9,66.(m)

**Câu 16: Tìm diện tích bức xạ của một vật đen tuyệt đối có công suất bức xạ bằng kW, nếu bước sóng ứng với công suất cực đại của nó bằng 0,6m.**

**Cho hằng số Stefan – Boltzman = 5,67.W/, hằng số Wien b = 2,898.m.K**

P = . .S S = = = = 3,24 ()

**Câu 17: Bề mặt kim loại nóng chảy có diện tích 10 mỗi phút bức xạ tạo ra một năng lượng J. Nhiệt độ bề mặt là 2500K. Tìm**

**a. Năng lượng bức xạ của mặt đó trong một phút, nếu coi nó là vật đen tuyệt đối.**

**b. Tỷ số giữa các năng suất phát xạ toàn phần của mặt đó và của vật đen tuyệt đối ở cùng một nhiệt độ**

**Cho hằng số Stefan – Boltzman = 5,67.W/**

a. W = . .S.t = 5,67.. . 10. =1,32. (J)

b. Tỉ số : a = = = 0,3

**Câu 18: Hỏi cần cung cấp cho một quả cầu kim loại được bôi đen có bán kính 2cm một công suất bằng bao nhiêu để giữ cho nhiệt độ của nó cao hơn nhiệt độ môi trường 27C. Cho biết nhiệt độ môi trường bằng 20C và coi nhiệt độ giảm chỉ do bức xạ**

**Cho hằng số Stefan – Boltzman = 5,67.W/**

P = . .S = 5,67...4 = 2,988 W

**Câu 19: Chiếu một bức xạ điện từ đơn sắc bước sóng = 0,41m lên một kim loại dùng làm catot của tế bào quang điện thì có hiện tượng quang điện xảy ra. Nếu dùng một hiệu điện thế hãm 0,76V thì các quang electron bắn ra đều bị giữa lại. Tìm:**

**1. Công thoát của electron đối với kim loại đó**

**2. Vận tốc ban đầu cực đại của các quang electron khi bắn ra khỏi catot**

**Cho h = 6,625. J.s, c = 3. m/s, = 9,1. kg.**

a. = +

= - = - 1,6. = 3,63. (J)

b. e = m. = = = 0,52. m/s

**Câu 20: Khi chiếu vào một kim loại những ánh sáng lần lượt có bước sóng 2790 và 2450 thì có các quang electron bắn ra. Hiệu điện thế hãm để giữ chúng lại lần lượt là 0,66 V và 1,26 V. Cho biết điện tích của electron e =1,6. và vận tốc ánh sáng c = 3. m/s, hãy tính hằng số Planck.**

Ta có : = +

h =

=

**Câu 21: Trong thí nghiệm Compton, photon ban đầu có năng lượng 0,6MeV tán xạ trên một electron tự do và thành photo ứng với bức xạ có bước sóng bằng bước sóng Compton. Tính góc tán xạ và năng lượng của photon tán xạ (cho = 2,426.m, h = 6,625. J.s, c = 3. m/s)**

= = = = (m)

= + 2.. = = = =

= 31,43

= = = 0,51 (MeV)

**Câu 22: Photon có năng lượng 250keV bay đến va chạm với một electron đứng yên và tán xạ Compton theo góc 120. Xác định năng lượng của photon tán xạ (cho = 2,426.m, h = 6,625. J.s, c = 3. m/s).**

= = = = (m)

= + 2.. = + 2. 2,426.. =

= = = 0,144 (MeV)

**Câu 23: Trong hiện tượng tán xạ Compton, bước sóng ban đầu của photon là = 0,02 và vận tốc của electron bắn ra là v = .c = 0,6c. Xác định độ tăng bước sóng và góc tán xạ (cho = 2,426.m, h = 6,625. J.s, c = 3. m/s, = 9,1. kg).**

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng:

+ . = + m . = + . ( 1 – )

= = = 0,025

**Câu 24: Tìm động lượng của electron khi có photon bước sóng = 0,04 đến va chạm và tán xạ theo góc = 90. Lúc đầu electron đứng yên (cho = 2,426.m, h = 6,625. J.s)**

= + 2.. = + 2. 2,426.. =

= + = + = ( Do = 90)

= = = 6,625. .

=

**Câu 25: Trong hiện tượng Compton, bước sóng của chùm photon bay tới là 0,03. Tính phần năng lượng truyền cho electron đối với photon tán xạ dưới những góc 60 , 90, 180(cho = 2,426.m, h = 6,625. J.s, c = 3. m/s).**

E = - = =

|  |  |
| --- | --- |
| = 60 | E = 1,9. |
| = 90 | E = 2,96. |
| = 180 | E = 4,09. |

**Câu 26: Trong nghiên cứu quang phổ phát xạ của mặt trời, người ta nhận thấy bức xạ mang năng lượng cực đại có bước sóng = 0,48 m. Coi mặt trời là vật đen lý tưởng. Tìm**

**a. Công suất phát xạ toàn phần của mặt trời**

**b. Mật độ năng lượng nhận được trên trái đất.**

**Cho biết bán kính mặt trời r = 6,5.m, khoảng cách từ mặt trời đến trái đất d = 1,5. m, hằng số Stefan – Boltzman = 5,67. W/, hằng số Wien b = 2,898.mK.**

a. P = . .S = 5,67.. .4. =

b. W = = = 1414,71 (W/)

**Câu 27: Dây tóc Vonfram trong bóng đèn có đường kính d = 0,03cm và dài l = 5cm. Khi mắc vào mạch điện 127V, dòng điện chạy qua đèn có cường độ 0,31A. Tìm nhiệt độ của đèn, giả sử ở trạng thái cân bằng nhiệt toàn bộ nhiệt lượng do đèn phát ra đều ở dạng bức xạ. Cho biết tỷ số giữa năng suất phát xạ toàn phần của Vonfram với năng suất phát xạ toàn phần của vật đen tuyệt đối ở nhiệt độ cân bằng của dây tóc đèn bằng 0,31 .**

**(Cho hằng số Stefan – Boltzman = 5,67. W/)**

Năng suất phát xạ toàn phần của Vonfram = =

Năng suất phát xạ toàn phần của vật đen tuyệt đối R = .

Ta có : = 0,31 = 0,31.R = 0,31. .

T = = 2626K

**Câu 28: Xác định vận tốc cực đại của các quang electron bị bứt khỏi mặt kim loại bạc khi chiếu tới mặt kim loại các tia có = 0,001nm. Cho công thoát của bạc bằng 0,75.J.**

**Cho h = 6,625. J.s, c = 3. m/s, = 9,1. kg.**

= = = 1,9875.

Vì , có thể bỏ qua.

Động năng của vật = m. - = - = ( -

v = v = 2,87. m/s

**Câu 29: Trong hiện tượng tán xạ Compton, bức xạ Rongen có bước sóng đến tán xạ trên electron tự do. Tìm bước sóng đó, cho biết động năng cực đại của electron bắn ra bằng 0,19MeV. (cho = 2,426.m, h = 6,625. J.s).**

= - = = để = 1.

= = 0,19.. 1,6. = 3,7.(m)

**Câu 30: Khối lượng của hạt electron chuyển động lớn gấp hai lần khối lượng của nó khi đứng yên. Tìm động năng của hạt. Cho = 9,1. kg**

= m - = 2 - = = 9,1.. = 8,2.

**Câu 31: Tia X quang có bước sóng 0,5 bị tán xạ Compton trên một kim loại. Cho góc tán xạ bằng . Hỏi năng lượng của electron và của photon sau tán xạ bằng bao nhiêu ? Cho = 2,426.m, h = 6,625. J.s.**

= + 2.. = 0,5. + 2.2,426. = 5,2426.

Năng lượng photon: = = 3,79.

Năng lượng electron = - = 1,84.

**Câu 32: Photon có năng lượng 200 keV bay đến va chạm với một electron đứng yên và tán xạ Compton theo góc . Xác định năng lượng và động lượng của photon tán xạ . Cho = 2,426.m, h = 6,625. J.s, = 9,1. kg.**

= = = 6,2.

= + 2.. = 6,2 . + 2.2,426. = 9,839.

= = 2,02.

P = = 6,73.

**BÀI TẬP CƠ HỌC LƯỢNG TỬ VÀ VẬT LÝ NGUYÊN TỬ**

**Câu 1: Vận tốc lan truyền của tia tím có tần số = 7,5.Hz và trong nước bằng = 2,23. m/s. Biết độ biến thiên tần số và độ biến thiên bước sóng của tia đó khi chuyển từ nước vào chân không. Cho biết vận tốc ánh sáng trong chân không c = 3. m/s.**

Tần số của sóng điện từ không thay đổi khi chuyển qua các môi trường khác nhau. Do đó f = 0; = , =

Độ biến thiên bước sóng:

= - = ( c – v ) = ( 3. – 2,23. = 1,03.

**Câu 2: Electron phải có vận tốc bằng bao nhiêu để động năng của nó bằng năng lượng của photon có bước sóng = 5200. Cho h = 6,625. J.s, c = 3. m/s, = 9,1. kg.**

Ta có: . = v = = = 9,2.

**Câu 3: Tìm bước sóng de Broglie của : a. Electron có vận tốc cm/s**

**b. Một quả cầu có khối lượng m = 1g và vận tốc 1cm/s**

**Cho h = 6,625. J.s, = 9,1. kg.**

Do v c nên ta áp dụng cơ học cổ điển p = m.v = =

a. = = = (m)

b. = = = (m)

**Câu 4: Vận tốc của electron và proton bằng m/s. Xác định bước sóng de Broglie của chúng.**

**(Cho = 1,67. kg, h = 6,625. J.s, = 9,1. kg)**

v c nên ta áp dụng cơ học cổ điển

= = = (m)

= = = (m)

**Câu 5: Tìm động lượng và bước sóng của electron chuyển động với vận tốc v = 0,6c.**

**Cho h = 6,625. J.s, = 9,1. kg.**

**v = 0,6c, áp dụng cơ học tương đối**

Ta có: p = m.v = = = (kg.m/s)

= = = = (m)

**Câu 6: Electron không vận tốc ban đầu được gia tốc bởi một hiệu điện thế U. Tính U biết rằng sau khi gia tốc hạt chuyển động ứng với bước sóng de Broglie 2.m**

**Cho e = 1,6. C, h = 6,625. J.s, = 9,1. kg.**

mv = => m =

⬄ = ⬄ =

= v = = 3,64. m/s

= eU = m => U = ( - 1) = 37,68 V

**Câu 7: Xác định bước sóng de Broglie của electron có động năng = 3MeV.**

**Cho e = 1,6. C, h = 6,625. J.s, = 9,1. kg, c = 3. m/s.**

Áp dụng cơ học tương tối tính

= m = ( - 1) = = 0,146

v = [ 1 – ].c = 2,94. m/s.

= = = = 3,6.(m)

**Câu 8: Hạt electron nằm trong giếng sâu vô cùng, có bề rộng là a. Tìm hiệu nhỏ nhất giữa hai mức năng lượng kề sát nhau ra đơn vị eV trong 2 trường hợp a = 20cm, a = 20. Có nhận xét gì về kết quả thu được ? (Cho h = 6,625. J.s, = 9,1. kg)**

Năng lượng hạt trong giếng thế bị lượng tử hóa

=

Hiệu nhỏ nhất giữa 2 mức năng lượng E = – = - =

a. a = 20cm E = = 2,8. eV

b. a = 20 E = = 0,28 eV

**Câu 9: Hạt chuyển động trong một từ trường đều theo một quĩ đạo tròn có bán kính r = 0,83cm. Cảm ứng từ B = 0,025T. Tìm bước sóng de Broglie của hạt đó. Cho biết điện tích của hạt là q = 2e (Cho e = 1,6. C).**

Hạt chuyển động trong 1 từ trường đều theo quỹ đạo tròn.

= q.v.B = ( v B) v =

= = = = = (m)

**Câu 10: Dùng hệ thức bất đinh Heisenberg hãy đánh giá động năng nhỏ nhất của electron chuyển động trong miền có kích thước l cỡ 0,1 nm (Cho h = 6,625. J.s)**

Ta có x . p h ; p =

= = = = 603Ev

**Câu 11: Vị trí của một quả cầu khối lượng 2 được xác định với độ bất định bằng 2 Trong trường hợp này, độ bất định về vận tốc là bao nhiêu ? Hạt có thể tuân theo cơ học cổ điển không ? Cho h = 6,625. J.s.**

x . p h x .m. v h v = = = (m/s)

**Câu 12: Tìm năng lượng nhỏ nhất (tính ra eV) của các electron để khi kích thích các nguyên tử hidro, quang phổ của nguyên tử hidro có ba vạch. Tìm bước sóng của ba vạch đó. Cho hằng số Rydberg R = 3,29. , h = 6,625. J.s.**

Nguyên tử phát ra 3 vạch, vạch ở trạng thái kích thích n =3.

= R ( – ) = = 1,03. (m)

= R ( – ) = = 6,56. (m)

= R ( – ) = = 1,22. (m)

= = = 1,89 eV

**Câu 13: Photon có năng lượng 16,5eV làm bật electron ra khỏi nguyên tử đang ở trạng thái cơ bản. Tính vận tốc của electron khi bật ra khỏi nguyên tử (Cho = 9,1. kg, R = 3,29. , h = 6,625. J.s)**

Động năng của electron khi bật ra khỏi nguyên tử

= E – = 16,5 – R.h = 3eV v = = (m/s)

**Câu 14: Tính độ lớn của momen động lượng quĩ đạo và giá trị hình chiếu của momen động lượng quĩ đạo của electron trong nguyên tử ở trạng thái f.**

Trạng thái f ứng với l = 3, m = 0; ;;3

Hình chiếu momen động lượng quỹ đạo = 0 ;;;3

Độ lớn momen động lượng quỹ đạo L = = 2

**Câu 15: Nguyên tử Na chuyển từ trạng thái năng lượng 4S3S. Tìm bước sóng của các bức xạ phát ra. Các số bổ chính Rydberg đối với Na bằng = - 1,37; = - 0,9. Cho hằng số Rydberg R = 3,29. , h = 6,625. J.s.**

4S 3S: 4S 3P 3S

4S 3P : = – = + = 1,79.

= = 1,11. (m)

3P 3S : = – = + =3,26.

= = 6,1. (m)

**Câu 16: Gọi là góc giữa phương từ trường ngoài và momen quỹ đạo của electron trong nguyên tử. Tính góc nhỏ nhất, cho biết electron trong nguyên tử ở trạng thái d.**

Hình chiếu của lên phương z: = m. ( m = 0, 1, 2, … l)

Độ lớn momen động lượng quỹ đạo L =

cos = = = Do trạng thái d ứng với l = 2 m = 0, 1, 2

nhỏ nhất ứng với l lớn nhất , m =2; cos = = = 35

**Câu 17: Electron trong nguyên tử hidro chuyển từ mức năng lượng thứ tư về mức năng lượng thứ nhất. Xác định bước sóng của bức xạ do nó phát ra. Cho hằng số Rydberg R = 3,29. , h = 6,625. J.s.**

= – = + R.h = = = 9,73. (m)

**Câu 18: Xác định bước sóng lớn nhất và nhỏ nhất trong dãy Balmer trong quang phổ hidro. Cho hằng số Rydberg R = 3,29. , h = 6,625. J.s.**

Dãy balmer

= = 6,57. (m)

= = 0,365. (m)

**Câu 19: Xác định bước sóng lớn nhất và nhỏ nhất trong dãy Paschen trong quang phổ hidro. Cho hằng số Rydberg R = 3,29. , h = 6,625. J.s.**

Dãy Paschen

= = 1,88. (m)

= = 0,82. (m)

**Câu 20: Xác định bước sóng của vạch quang phổ thứ ba, thứ tư trong dãy Balmer của quang phổ hidro. Cho hằng số Rydberg R = 3,29. , h = 6,625. J.s.**

Dãy Balmer

Vạch thứ 3 : = = 4,34. (m)

Vạch thứ 4 : = = 4,1. (m)

**Câu 21: Xác định bước sóng của vạch quang phổ thứ hai, thứ ba trong dãy Balmer của quang phổ hidro. Cho hằng số Rydberg R = 3,29. , h = 6,625. J.s.**

Dãy Balmer

Vạch thứ 2 : = = 4,86. (m)

Vạch thứ 3 : = = 4,34. (m)

**Câu 22: Năng lượng liên kết của electron hóa trị trong nguyên tử Liti ở trạng thái 2s bằng 5,59eV, ở trạng thái 2p bằng 3,54eV. Tính các số bổ chính Rydberg đối với các số hạng quang phổ s và p của liti. Cho hằng số Rydberg R = 3,29. , h = 6,625. J.s.**

= = 5,59 eV = - 0,44

= = 3,54 eV = - 0,04

**Câu 23: Bước sóng của vạch cộng hưởng của nguyên tử kali ứng với sự chuyển dời 4P 4S bằng 7665 . Bước sóng giới hạn của dãy chính bằng 2858 . Tìm số bổ chính Rydberg ; đối với kali. Cho hằng số Rydberg R = 3,29. , h = 6,625. J.s.**

4P 4S : = – =

– = 0,12 (1)

= = = 0,32 (2)

Từ (1), (2) = - 2,32 ; = - 1,915

**Câu 24: Tìm số bổ chính Rydberg đối với số hạng 3P của nguyên tử Na, biết rằng thể kích thích đối với trạng thái thứ nhất bằng 2,1eV và năng lượng liên kết của electron hóa trị ở trạng thái 3S bằng 5,14eV. Cho hằng số Rydberg R = 3,29. , h = 6,625. J.s.**

Ta có: = 5,14 eV

- = 2,1eV = 3,04 eV = - 0,88

**Câu 25: Tìm bước sóng của các bức xạ phát ra khi nguyên tử Li chuyển trạng thái 3S2S cho biết các số bổ chính Rydberg đối với nguyên tử Li: = - 0,41; = - 0,04. Cho hằng số Rydberg R = 3,29. , h = 6,625. J.s.**

3S2S: 3S2P2S

3S2P: = – =

= = 8,2. (m)

2P2S: = – =

= = 6,74. (m)

**Câu 26: Hạt electron có vận tốc ban đầu không được gia tốc bởi một hiệu điện thế U = 510 kV. Tìm bước sóng de Broglie của hạt được gia tốc cho h = 6,625. J.s, e = 1,6. C , = 9,1. kg, c = 3. m/s.**

= m. – = ( - 1 ) = e.U

= = 0,5 v = = 2,6. m/s

= = = = 1,4. (m)

**Câu 27: Xác định bước sóng de Broglie của electron có động năng 100eV và 1MeV (Cho h = 6,625. J.s, e = 1,6. C , = 9,1. kg, c = 3. m/s).**

= .m. v = = = 5,93. (m/s)

= = = 1,23

= m. – = ( - 1 ) = = 0,34

v = 2,82. (m/s)

= = = = 8,78. (m)

**Câu 28: Dựa vào hệ thức bất định cho năng lượng ước lượng độ rộng của mức năng lượng electron trong nguyên tử hydro ở trạng thái**

**a. Cơ bản (n=1)**

**b. Kích thích với thời gian sống t s cho h = 6,625. J.s**

a. Trạng thái cơ bản là trạng thái bền t = ; E = 0 . Vậy năng lượng của hệ xác định

b. E . t h E = = = (J)

**Câu 29: Electron đang chuyển động tương đối tính với vận tốc (m/s). Tìm bước sóng de Broglie của nó. Cho h = ,= 9,1. kg, c = 3. m/s**

= = = = 2,71. (m)

**Câu 30: Electron có động năng = 15 eV, chuyển động trong một giọt kim loại kích thước d = 5. (m). Xác định độ bất định về vận tốc (ra %) của hạt đó. Cho h = ,= 9,1. kg.**

Ta có x . p h v = = = = = 0,06%

**Câu 31: Tính giá trị hình chiếu momen động lượng quĩ đạo của electron ở trạng thái d.**

Trạng thái d; l = 2 m = 0; ;

Giá trị hình chiếu momen động lượng

= 0 ; ;

**Câu 32: Một vi hạt chuyển động trong giếng thế năng một chiều có bề rộng a và thành cao vô cùng:**

**U(x) =**

**Biểu thức hàm sóng của vi hạt trong giếng = sin(**

**a. Hạt ở trạng thái lượng tử n = 3. Tìm xác suất để hạt nằm trong khoảng a/6 < x < 5a/6**

**b. Tìm vị trí x để tại đó xác suất tìm thấy hạt ở các trạng thái n = 1 và n = 2 bằng nhau.**

a. n = 3; = . ()

P = = =

b. Xác suất tại n = 1 và n =2 bằng nhau

() = () x = và x = = =

**Câu 33: Nguyên tử hidro ở trạng thái cơ bản (n =1) được kích thích bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng xác định. Kết quả nguyên tử hidro đó chỉ phát ra ba vạch sáng quang phổ. Xác định bước sóng của 3 vạch quang phổ đó và nói rõ chúng thuộc dãy quang phổ nào ( cho R = 3,27.Hz)**

Nguyên tử phát ra 3 vạch n = 3 (trạng thái kích thích)

= = 2,9. = 1,03. (Dãy Lyman)

= = 2,45. = 1,22. (Dãy Lyman)

= = 4,54. = 6,6. (Dãy Balmer)

**Câu 34: Xác định các giá trị khả dĩ của momen động lượng quỹ đạo của electron trong nguyên tử hidro bị kích thích, cho biết năng lượng kích thích bằng E = 12eV. ( cho R = 3,27.Hz)**

|| =

E = = = + = Rh.( )

n = = = 3

l = 0, 1, 2

l = 0 => L = 0

l = 1 => L = = 1,491. ( kg m/s)

l = 2 => L = = 2,583. ( kg m/s)

**Câu 35: Một hạt mang điện được gia tốc bởi hiệu điện thế U = 200V, có bước sóng de Broglie = 0,0202.m và điện tích về trị số bằng điện tích của electron. Tính khối lượng của hạt đó. Cho h = , c = 3. m/s**

= q.U = m = m.

m - = (1)

= => v = . Thay vào (1) ta được

m - = => m - =

⬄ = – 2m. +

* m = = 1,68. (kg)

**Câu 36: Hạt electron có vận tốc ban đầu bằng không được gia tốc bởi một hiệu điện thế U = V. Tìm bước sóng de Broglie của hạt sau khi được gia tốc. Cho h = ,= 9,1. kg, 1eV = 1,6. J**

= =

= eU = = (- 1)

v = c. => v = 3.. = 2,82. (m/s)

= = = 8,81. (m)