|  |  |
| --- | --- |
| **UBND TỈNH BẮC NINH**  **SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**  **NĂM HỌC 2010 – 2011**  **MÔN THI: VẬT LÝ - LỚP 12 - THPT**  **Thời gian làm bài : *180 phút*** *(Không kể thời gian giao đề)*  **Ngày thi** : **22/03/ 2011**  **--------------\*\*\*--------------** |

**Bài 1. *(****4 điểm)*

|  |  |
| --- | --- |
| Cho cơ hệ như hình vẽ, lò xo lý tưởng có độ cứng k = 100(N/m) được gắn chặt vào tường tại Q, vật M = 200 (g) được gắn với lò xo bằng một mối nối hàn. Vật M đang ở vị trí cân bằng, một vật m = 50(g) chuyển động đều theo phương ngang với tốc độ v0 = 2 (m/s) tới va chạm hoàn toàn mềm với vật M. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và |  |

dao động điều hòa. Bỏ qua ma sát giữa vật M với mặt phẳng ngang.

a) Viết phương trình dao động của hệ vật. Chọn trục tọa độ như hình vẽ, gốc O tại vị trí cân bằng, gốc thời gian t = 0 lúc xảy ra va chạm.

b) Sau một thời gian dao động, mối hàn gắn vật M với lò xo bị lỏng dần, ở thời điểm t hệ vật đang ở vị trí lực nén của lò xo vào Q cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (tính từ thời điểm t) mối hàn sẽ bị bật ra? Biết rằng, kể từ thời điểm t mối hàn có thể chịu được một lực nén tùy ý nhưng chỉ chịu được một lực kéo tối đa là 1(N).

**Bài 2.** *(3điểm)*

Một máy phát điện một pha mà rô to có 4 cực từ và quay với tốc độ n vòng/phút. Hai cực của máy mắc với một tụ điện có điện dung C = 10 . Cho rằng điện trở trong của máy không đáng kể. Hãy vẽ đồ thị biểu diễn sự biến thiên của cường độ dòng điện hiệu dụng I qua tụ theo tốc độ quay của rô to, khi tốc độ quay của rô to biến thiên liên tục từ n1 = 150 vòng/phút đến n2 = 1500 vòng/phút. Biết rằng với tốc độ quay 1500 vòng/phút thì suất điện động hiệu dụng tương ứng là 200 V.

**Bài 3. *(****3 điểm)*

Nhờ một nguồn dao động, người ta tạo được tại một điểm O trên mặt nước phẳng lặng những dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số f = 40 Hz.

a) Trên mặt nước xuất hiện những sóng tròn đồng tâm O, các đỉnh sóng cách đều nhau 2,5 cm. Tính tốc độ truyền sóng ngang trên mặt nước.

b) Tại một điểm A cách O là 0,1cm biên độ sóng là 3 cm. Hãy tìm biên độ sóng tại một điểm M theo khoảng cách d = OM, cho biết năng lượng sóng không mất dần do ma sát trong quá trình lan truyền, nhưng phân bố đều trên mặt sóng tròn.

**Bài 4.** *(4 điểm)*

Cho một lưỡng lăng kính dạng nêm, đáy mỏng, góc chiết quang 15/ , làm bằng thuỷ tinh được coi là trong suốt với các ánh sáng dùng làm thí nghiệm, có chiết suất n = 1,5 và được coi là không đổi với các ánh sáng dùng trong thí nghiệm. Phía trước lăng kính có đặt một khe sáng hẹp S (đơn sắc) trên đường thẳng đi qua đáy và trùng với đáy chung.

a) Tìm khoảng cách d giữa khe S và lưỡng lăng kính để hai ảnh S1 và S2 của S qua lưỡng lăng kính ở cách nhau một khoảng a = 1,8 mm. Lấy 1/ = 3.10 – 4  rad.

b) Tại vùng giao thoa trên màn, người ta đếm được 11 vân sáng. Xác định khoảng cách từ lưỡng lăng kính đến màn, suy ra bề rộng vùng giao thoa trên màn và khoảng vân i. Biết bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là .

c) Thay khe sáng trên bằng khe sáng tử ngoại gần. Để quan sát hình ảnh giao thoa người ta đã dùng máy ảnh với phim đen trắng thông thường chụp ảnh miền giao thoa và in trên giấy ảnh thì đếm được 15 vạch tối trên toàn miền giao thoa. Giải thích hiện tượng và hình ảnh quan sát được, tính bước sóng của ánh sáng tử ngoại nói trên.

**Bài 5.** *(3 điểm)*

Một kiểu phân hạch của U235 là :  (Mo là kim loại, La là kim loại lan tan họ đất hiếm).

a) Tính năng lượng  toả ra từ phản ứng trên theo đơn vị Jun (J). Cho biết khối lượng của các hạt : mU = 234,99u ; mMo= 94,88u ; mLa = 138,87u ; mn = 1,01u ; bỏ qua khối lượng của electron ; lấy 1u = 931 MeV/c2.

b) Nếu coi giá trị  tìm được ở trên là năng lượng trung bình cho bởi mỗi phân hạch thì khi 1g U235 phân hạch hết sẽ cho một năng lượng bằng bao nhiêu kWh. Cần phải đốt một lượng than bằng bao nhiêu để được lượng năng lượng đó, biết năng suất toả nhiệt của than q = 2,93.107 J/kg. Lấy số Avôgađrô .

c) Trong sự cố của các lò phản ứng hạt nhân tại nhà máy điện nguyên tử ở Fukushima (Nhật Bản) do động đất và sóng thần, người ta lo ngại nhất hiện tượng gì sẽ xảy ra ? (hiện tượng này có liên quan đến kiến thức em đã được học về phản ứng phân hạch hạt nhân dây truyền). Hiện tượng đó có dễ xảy ra không ?

|  |  |
| --- | --- |
| **Bài 6.** *(3 điểm)*  Cho một thanh đồng chất chiều dài L, khối lượng m. Thanh có thể quay không ma sát quanh một trục nằm ngang, vuông góc với thanh và đi qua một đầu thanh tại O. Ban đầu thanh được giữ ở vị trí hợp với phương ngang góc  như hình vẽ, sau đó buông nhẹ cho thanh quay quanh O. Lấy gia tốc trọng trường là g. Hãy xác định véc tơ lực do trục quay tác dụng lên thanh khi thanh qua vị trí nằm ngang. | **.**  O  α |

………………… Hết …………………

*(Đề thi gồm 02 trang)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Së gi¸o duc- §µo t¹o**  **B¾c ninh** | **Kú thi häc sinh giái THPT cÊp tØnh**  **N¨m häc 2010- 2011**  **M«n: Vật lý. Lớp 12** |

**§¸p ¸n - BiÓu ®iÓm chÊm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bài | Lời giải chi tiết | Điểm |
| 1 | a. Viết phương trình dao động:  - Gọi v là vận tốc của hệ vật sau va chạm, sử dụng định luật bảo toàn động lượng ta có:  mv0 = ( M + m)v  v = 0,4 m/s = 40 cm/s  - Phương trình dao động của hệ hai vật:    Chọn gốc thời gian, trục tọa độ như giả thiết, tại t = 0 ta có:  (1)  ω =  rad/s (2)  Từ (1) và (2) ta tìm được A = 2 cm, ϕ = π/2.  - Phương trình dao động: x = 2cos(20t + π/2)(cm)  b. Xác định thời gian ngắn nhất:  - Lực tác dụng vào mối hàn là lực kéo khi hệ vật (M + m) dao động với x > 0  - Lực tác dụng vào mối hàn chính là lực đàn hồi của lò xo  Fđ = k= kx  - Mối hàn sẽ bật ra khi Fđ  1N  k*x*  1N  x  0,01m = 1 cm  - Thời gian ngắn nhất từ khi lò xo bị nén cực đại cho tới khi mối hàn bị bật ra là thời gian vật chuyển động từ B đến P ( xP = 1 cm). Sử dụng hình chiếu chuyển động tròn đều ta xác định được:    tmin = T/3 = π/30 (s) | 0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5 |
| 2 | - Rô to có 4 cực, nên số cặp cực từ p = 2, Khi (vòng/phút) thì tần số dòng điện:  (rad/s)  - Vì bỏ qua điện trở trong của máy nên:  - Cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ:  - Với vận tốc quay rôto là n vòng/phút thì hiệu điện thế hiệu dụng được xác định một cách tổng quát là :  (vì điện trở trong bằng 0)  - Cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ : . Với  - Suy ra    - Với  là hằng số  đường biểu diễn sự phụ thuốc của I với n - tốc độ quay của  rô to, có dạng một nhánh của parabol có bề lõm hướng lên  chiều dương của toạ độ.  - Với  : I = 0  - Với v/ph :  v/ph:  A  A  - Đồ thị của I =  là một nhánh parabol có dạng như hình vẽ. | 0,25  0,25  0,25  0,5  0,5  0,5  0,5  0,25 |
| 3 | a) - Sóng trên mặt nước coi gần đúng là sóng ngang, các gợn sóng là những vòng tròn đồng tâm cách nhau 1 bước sóng.  Vậy :  cm = 100cm/s  b) – Năng lượng sóng phân bố đều trên mặt sóng, nên theo mỗi phương truyền sóng, càng xa O, năng lượng sóng càng giảm. Gọi dA là bán kính mặt sóng tại A, d là bán kính mặt sóng tại M , W là năng lượng sóng cung cấp bởi nguồn O trong 1s, thì mỗi đơn vị dài trên mặt sóng sẽ nhận được một năng lượng .  - Nếu a là biên độ sóng tại điểm khảo sát ở cách O một khoảng d, thì W0 a2 hay W0 = ka2 suy ra  ; đặt  thì  - Với  cm thì cm, ta có :  - tương tự tại M cách O khoảng d thì  - Kết hợp lại ta có:  cm   (cm) (biên độ sóng tại M) | 0,5  0,5  0,5  0,5  0,25  0,75 |
| 4 | a) - Vẽ đúng hình :  Lăng kính nêm: D = A(n – 1), đáy rất mỏng nên B và I rất gần nhau.  - S,S là 2 nguồn kết hợp (ảo), từ hình vẽ SS= a, ta có : a =  = 2d tanD 2d(n – 1)A  (góc nhỏ: tanD  D( rad) )  Thay số  d = m = 40 cm  b) - Khoảng cách D  d + d/  - Bề rộng miền giao thoa là L, từ hình vẽ có :    và theo đầu bài L = 10i  4 m = 64,5 cm.  - L =  m = 2,9 mm, mà L = 10i  c) - Ánh sáng tử ngoại gần là bức xạ không trông thấy nhưng vẫn gây ra hiện tượng giao thoa trên màn. Để quan sát được hiện tượng đó, người ta đã dùng máy ảnh với phim đen trắng chụp ảnh miền giao thoa và in trên giấy ảnh thì kết quả vân sáng sẽ ứng với vạch tối trên ảnh.  - Với 15 vạch tối đếm được, ta có 14 khoảng vân i. Vì a và D không đổi, chiết suất n cũng được coi là không đổi, nên ta có: | 1,0  0,5  0,5  0,25  0,5  0,25  0,5  0,5 |
| 5 | a) Ta có  = 214,13 MeV = 214,13. 1,6.10 – 13 = 342,608.10 – 13 J 3,43.10 – 11 J  b) - Trong 1g U235 có số hạt U235 bằng :  hạt  - Năng lượng toả ra khi 1g U235 phân hạch hết bằng :  J  - Lượng năng lượng này bằng K (kWh) :  - Lượng than cần đốt để thu được lượng năng lượng kể trên bằng :  kg  c) - Sự cố tại một số lò phản ứng hạt nhân của nhà máy điện nguyên tử ở Fukushima do thảm hoạ động đất và sóng thần đang dấy lên mối lo ngại chung về sự rò rỉ phóng xạ. Tuy nhiên điều đáng lo ngại có liên quan đến hiện tượng phân hạch hạt nhân là nếu không hạ được nhiệt độ của lò thì các thanh nhiên liệu có chứa U235 đã được làm giàu sẽ tan chảy và nếu các khối tan chảy nhập với nhau đến vượt khối lượng tới hạn thì sẽ là một trong những điều kiện để phản ứng phân hạch dây truyền xảy ra ở mức vượt hạn (s > 1).  - Khối lượng tới hạn phụ thuộc vào tỉ lệ U235 được làm giàu. Nhưng tỉ lệ U235 được làm giàu dùng làm nhiên liệu của lò phản ứng thường không cao, nên để vượt khối lượng tới hạn mà gây nên phản ứng vượt hạn là không dễ xảy ra. | 1,0  0,25  0,25  0,25  0,25  0,5  0,5 |
| 6 | Chọn mốc thế năng tại O.  O  **.**  G              - Bảo toàn cơ năng cho thanh tại vị trí ban đầu và vị trí nằm ngang :    - Phương trình chuyển động quay quanh O khi thanh qua vị trí nằm ngang:    - Gia tốc pháp tuyến của khối tâm thanh:  - Gia tốc tiếp tuyến của khối tâm thanh:  - Lực tác dụng lên thanh theo Ox là:  - Lực tác dụng lên thanh theo Oy là: tức là Fy hướng lên trên.  - Vậy lực do thanh tác dụng lên trục quay là:  Hay độ lớn:  - Góc hợp bởi lực F với phương ngang: | 0,5  0,5  0,25  0,25  0,25  0,25  0,5  0,5 |

* Học sinh có thể giải bài theo cách khác đúng kết quả cho điểm tối đa.
* Thiếu đơn vị mỗi lần trừ 0,25 điểm, toàn bài thiếu hoặc sai đơn vị trừ không quá 1 điểm
* Điểm bài thi là tổng điểm các câu không làm tròn.

|  |  |
| --- | --- |
| UBND TỈNH BẮC NINH  **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**  NĂM HỌC 2012 – 2013  **MÔN THI: VẬT LÝ - LỚP 12 – THPT**  *Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)*  Ngày thi 29 tháng 3 năm 2013  ================ |

**Câu 1 (*4,0 điểm*)**

Tại hai điểm A và B trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng cơ dao động cùng phương với phương trình lần lượt là uA = 5cos4πt và uB = 5cos(4πt + 0,5π); trong đó u tính bằng cm, t tính bằng s. Tốc độ lan truyền sóng trên mặt chất lỏng là . Coi biên độ sóng truyền đi không giảm.

a) Thiết lập phương trình sóng tại điểm M trên mặt chất lỏng cách A, B lần lượt các khoảng d1, d2.

b) Tìm điều kiện về hiệu khoảng cách Δd = d2 - d1 để tại M dao động với biên độ cực đại.

c) Cho AB = 70cm, xác định vị trí điểm N trên trung trực của AB, gần trung điểm O của AB nhất mà tại N dao động cùng pha với O.

d) Trên đường tròn tâm O đường kính AB có bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực đại?

**Câu 2 (*5,0 điểm*)**

**1.** Một vật trượt không vận tốc đầu từ đỉnh mặt phẳng nghiêng góc α = 300. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng thay đổi cùng với sự tăng khoảng cách x tính từ đỉnh mặt phẳng nghiêng theo quy luật μ = 0,1x. Vật dừng lại ngay trước khi đến chân mặt phẳng nghiêng. Lấy g = 10 m/s2. Tính thời gian kể từ lúc trượt cho tới khi vật dừng lại?

**2.** Một vật nhỏ khối lượng m được gắn vào đầu một lò xo nhẹ có độ cứng k và chiều dài tự nhiên ℓ0 như hình vẽ. Vật có thể trượt không ma sát trên một thanh ngang. Cho thanh ngang quay quanh một trục thẳng đứng đi qua đầu còn lại của lò xo với tốc độ góc ω không đổi. Xét trong hệ quy chiếu gắn với thanh:

Q

k

m

ℓ

a) Tính chiều dài của lò xo khi vật nằm cân bằng (với ω2 < k/m).

b) Đưa vật ra khỏi vị trí cân bằng để lò xo dãn thêm đoạn x0 rồi thả nhẹ. Chứng tỏ vật dao động điều hòa và viết phương trình dao động.

**Câu 3** ***(4,0 điểm)***

Trên mặt phẳng nghiêng góc α có một hộp nhỏ A khối lượng m1 và một hình trụ tròn rỗng B khối lượng m2 (có mô men quán tính , với  là bán kính). Hai vật cùng bắt đầu chuyển động xuống phía dưới. Hộp trượt với hệ số ma sát , còn hình trụ lăn không trượt.

a) Tìm góc nghiêng α để khi chuyển động hai vật luôn luôn cách nhau một khoảng không đổi.

b) Để có chuyển động như trên thì hệ số ma sát giữa hình trụ và mặt phẳng nghiêng phải thỏa mãn điều kiện gì?

**Câu 4 *(3,0 điểm)***

Mạch chọn sóng LC có C là tụ phẳng không khí, hai bản tụ có hình chữ nhật cách nhau d = 4 cm, thu được sóng có bước sóng 0 = 100 m. Đưa từ từ vào khoảng giữa hai bản tụ điện một tấm điện môi dày l = 4 cm, có hằng số điện môi ε = 7 song song với hai bản tụ. Đến khi tấm điện môi chiếm một nửa khoảng không gian giữa hai bản tụ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng bao nhiêu?

**Câu 5 *(4,0 điểm)***

**1.** Một mạch điện xoay chiều gồm hai hộp kín X và Y ghép nối tiếp (trong hai hộp kín mỗi hộp chỉ chứa một trong ba phần tử R, L hoặc C). Đặt vào hai đầu mạch một điện áp không đổi 12 (V) thì điện áp ở hai đầu hộp Y là 12(V). Khi đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều  thì điện áp hai đầu hộp X là  và cường độ dòng điện trong mạch là . Trong X, Y chứa phần tử nào? Tìm giá trị của nó.

**2.** Cuộn sơ cấp của máy biến áp có N1 = 1000 vòng, thứ cấp có N2 = 2000 vòng. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U1 = 110V thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở là U2 = 126V. Tìm tỉ số giữa điện trở thuần và cảm kháng cuộn sơ cấp.

--------------Hết --------------

*(Đề thi gồm 02 trang)*

**KỲ THI CHỌN HSG LỚP 12 THPT CẤP TỈNH**

**ĐÁP ÁN MÔN THI: VẬT LÝ**

**Câu 1 (*4,0 điểm*)**

Tại hai điểm A và B trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng cơ dao động cùng phương với phương trình lần lượt là uA = 5cos4πt và uB = 5cos(4πt + 0,5π); trong đó u tính bằng cm, t tính bằng s. Tốc độ lan truyền sóng trên mặt chất lỏng là . Coi biên độ sóng truyền đi không giảm.

a) Thiết lập phương trình sóng tại điểm M trên mặt chất lỏng cách A, B lần lượt các khoảng d1, d2.

b) Tìm điều kiện về hiệu khoảng cách Δd = d2 - d1 để tại M dao động với biên độ cực đại.

c) Cho AB = 70cm, xác định vị trí điểm N trên trung trực của AB, gần trung điểm O của AB nhất mà tại N dao động cùng pha với O.

d) Trên đường tròn tâm O đường kính AB có bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực đại?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Ý** | **Nội dung bài giải** | **Điểm** |
| **Câu 1** |  | **4 điểm** |  |
|  | **a.** | Phương trình sóng do A truyền tới M:  u1 = 5cos[4π(t - )] = 5cos(4πt - 0,1πd1)  Phương trình sóng do B truyền tới M:  u2 = 5cos[4π(t - ) + 0,5π] = 5cos(4πt - 0,1πd2 + 0,5π) | **0,5** |
| Phương trình dao động tại M:  uM = u1 + u2 = 5[cos(4πt - 0,1πd1) + cos(4πt - 0,1πd2 + 0,5π)]  = 10cos[0,05π(d2 - d1) - 0,25π]cos[4πt - 0,05π(d2 + d1) + 0,25π] | **0,5** |
| **b.**  **c.** | Phương trình dao động tại M:  uM = 10cos[0,05π(d2 - d1) - 0,25π]cos[4πt - 0,05π(d2 + d1) + 0,25π]  để tại M dao động với biên độ cực đại thì:  = 1 | **0,5** |
| ↔  = kπ  ↔ Δd = d2 - d1 = 20k + 5 (cm) với k = 0, 1, 2... | **0,5** |
| Gọi dO, dN là khoảng cách từ O, N đến A.  Phương trình dao động tại O:  uO = 10cos(- 0,25π)cos(4πt - 0,1πdO + 0,25π)  = 5cos(4πt - 0,1πdO + 0,25π)  Phương trình dao động tại N: uN = 5cos(4πt - 0,1πdN + 0,25π)  Độ lệch pha: Δϕ = 0,1π(dN - dO) | **0,5** |
| N cùng pha O nên Δϕ = 0,1π(dN - dO) = n2π  → dN - dO = 20.n (n = 1, 2,...)  N gần O nhất ứng với n = 1 → dN = dO + 20 = 55cm  ON =  ≈ 42,4cm  (Do tính đối xứng có 2 điểm N thỏa mãn) | **0,5** |
| **d.** | Giả sử M là một điểm cực đại thuộc AB: d2 - d1 = 20k + 5 (cm)  d2 + d1 = AB = 70cm  → d2 = 10k + 37,5 (cm)  0 < d2 < AB → 0 < 10k + 37,5 < 70 → - 3,75 < k < 3,25  k nguyên → k = 0, ± 1, ± 2, ±3. | **0,5** |
| Vậy trên AB có 7 điểm dao động với biên độ cực đại.  → Trên đường tròn (O; AB/2) có 14 điểm dao động với biên độ cực đại. | **0,5** |

**Câu 2 (*5,0 điểm*)**

**1.** Một vật trượt không vận tốc đầu từ đỉnh mặt phẳng nghiêng góc α = 300. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng thay đổi cùng với sự tăng khoảng cách x tính từ đỉnh mặt phẳng nghiêng theo quy luật μ = 0,1x. Vật dừng lại ngay trước khi đến chân mặt phẳng nghiêng. Lấy g = 10 m/s2. Tính thời gian kể từ lúc trượt cho tới khi vật dừng lại?

Q

k

m

ℓ

**2.** Một vật nhỏ khối lượng m được gắn vào đầu một lò xo nhẹ có độ cứng k và chiều dài tự nhiên ℓ0 như hình vẽ. Vật có thể trượt không ma sát trên một thanh ngang. Cho thanh ngang quay quanh một trục thẳng đứng đi qua đầu còn lại của lò xo với tốc độ góc ω không đổi. Xét trong hệ quy chiếu gắn với thanh:

a) Tính chiều dài của lò xo khi vật nằm cân bằng (với ω2 < k/m).

b) Đưa vật ra khỏi vị trí cân bằng để lò xo dãn thêm đoạn x0 rồi thả nhẹ. Chứng tỏ vật dao động điều hòa và viết phương trình dao động.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Ý** | **Nội dung bài giải** | **Điểm** |
| **Câu 2** |  | **5 điểm** |  |
|  | **1.** | + Áp dụng định luật II Niutơn ta có:  mgsinα - µmgcosα = ma. | **0,5** |
| + Thay số ta được : x’’ + x - 5 = 0. | **0,5** |
| x’’ +  ( x - ) = 0. Đặt X = x -  Ta có phương trình: X’’ +  X = 0. | **0,5** |
| Phương trình trên có nghiệm  X = (cm). x = (cm). | **0,5** |
| + Vậy, thời gian từ lúc trượt cho tới khi vật dừng lại:  t =  = 3,3759 (s) | **0,5** |
| **2.**  **a.** | Tính chiều dài của lò xo:  - Chọn hệ qui chiếu gắn với thanh ngang (Hệ qui chiếu phi quán tính). Điều kiện cân bằng của m:  → Fdh = Fqt | **0,5** |
| ↔ k() = m.. (1) | **0,5** |
| ↔  = | **0,5** |
| **b.** | Chọn Ox có gốc O tại VTCB, chiều dương là chiều dãn của lò xo. Gốc thời gian lúc thả vật.  Tại li độ x:  - Theo định luật 2 Niutơn ta có :  = m  - Chiếu lên trục Ox, ta có :  -k() + m.. = mx | **0,5** |
| Kết hợp (1) → x + Ω2x = 0 (2) với  =  Phương trình (2) có nghiệm tổng quát :  x = Acos(Ωt + ) ; v = - ΩAsin(Ωt + )  + Tại t = 0: x = x; v = 0 → A = x ;  = 0  Biểu thức li độ có dạng : x = xcos | **0,5** |

**Câu 3** ***(4,0 điểm)***

Trên mặt phẳng nghiêng góc α có một hộp nhỏ A khối lượng m1 và một hình trụ tròn rỗng B khối lượng m2 (có mô men quán tính , với  là bán kính). Hai vật cùng bắt đầu chuyển động xuống phía dưới. Hộp trượt với hệ số ma sát , còn hình trụ lăn không trượt.

a) Tìm góc nghiêng α để khi chuyển động hai vật luôn luôn cách nhau một khoảng không đổi.

b) Để có chuyển động như trên thì hệ số ma sát giữa hình trụ và mặt phẳng nghiêng phải thỏa mãn điều kiện gì?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Ý** | **Nội dung bài giải** | **Điểm** |
| **Câu 3** |  | **4 điểm** |  |
|  | **a.** | Áp dụng định luật II Niutơn cho hộp A, ta tìm được gia tốc của hộp:  a1 = g(sinα – µcosα) (1) | **0,5** |
| Phương trình chuyển động tịnh tiến của hình trụ là:  m2gsinα – F = m2a2 (2) | **0,5** |
| Với F là lực ma sát giữ cho hình trụ không trượt, đồng thời gây ra sự quay của hình hình trụ quanh trục của nó theo phương trình: | **0,5** |
| Với  (vì lăn không trượt). Ta có:  (4) | **0,5** |
| Muốn cho khoảng cách giữa hộp và hình trụ giữ không thay đổi thì ta phải có: a1 = a2 | **0,5** |
| Từ (1) và (4) ta được : tanα = 2µ (5). | **0,5** |
| **b.** | Lực cản chuyển động hình trụ được suy ra từ (3) và (4).  (6) | **0,5** |
| Lực ma sát cực đại giữa hình trụ và mặt phẳng nghiêng là:  (7).  Để vẫn có chuyển động như trên thì ta phải có: F Fms  Từ (6) và (7) ta được:  Do đó theo (5) phải có. | **0,5** |

**Câu 4 *(3,0 điểm)***

Mạch chọn sóng LC có C là tụ phẳng không khí, hai bản tụ có hình chữ nhật cách nhau d = 4 cm, thu được sóng có bước sóng 0 = 100 m. Đưa từ từ vào khoảng giữa hai bản tụ điện một tấm điện môi dày l = 4 cm, có hằng số điện môi ε = 7 song song với hai bản tụ. Đến khi tấm điện môi chiếm một nửa khoảng không gian giữa hai bản tụ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng bao nhiêu?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** |  | **Nội dung bài giải** | **Điểm** |
| **Câu 4** |  | **3 điểm** |  |
|  |  | + Trước khi cho tấm điện môi vào giữa hai bản tụ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng là  0 = 2c= 100 (m). | **1** |
| + Khi cho tấm điện môi vào giữa hai bản tụ lúc này coi như ta có hệ gồm 2 tụ điện ghép song song  + Tụ không khí có điện dung C1 = C/2. | **0,5** |
| + Tụ điện môi có điện dung C2 = 7C/2 | **0,5** |
| + Điện dung của bộ tụ điện sau đó là Cb = 4C | **0,5** |
| + Khi đó mạch thu được sóng điện từ có bước sóng là:  = 200 m | **0,5** |

**Câu 5 *(4,0 điểm)***

**1.** Một mạch điện xoay chiều gồm hai hộp kín X và Y ghép nối tiếp (trong hai hộp kín mỗi hộp chỉ chứa một trong ba phần tử R, L hoặc C). Đặt vào hai đầu mạch một điện áp không đổi 12 (V) thì điện áp ở hai đầu hộp Y là 12(V). Khi đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều  thì điện áp hai đầu hộp X là  và cường độ dòng điện trong mạch là . Trong X, Y chứa phần tử nào? Tìm giá trị của nó.

**2.** Cuộn sơ cấp của máy biến áp có N1 = 1000 vòng, thứ cấp có N2 = 2000 vòng. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U1 = 110V thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở là U2 = 126V. Tìm tỉ số giữa điện trở thuần và cảm kháng cuộn sơ cấp.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** |  | **Nội dung bài giải** | **Điểm** |
| **Câu 5** |  | **4 điểm** |  |
|  | **1.** | Do khi đặt vào hai đầu mạch điện áp không đổi, ta có điện áp hai đầu hộp Y bằng điện áp hai đầu mạch, đồng thời khi đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều thì điện áp hai đầu hộp X cùng pha với dòng điện trong mạch, vì vậy, trong hộp X phải chứa điện trở R, và hai đầu hộp Y phải chứa tụ C. | **0,5** |
| Do trong X chứa điện trở R, ta có: | **0,5** |
| Mặt khác, ta có: | **0,5** |
| Vậy: | **0,5** |
| **2.** | Xét cuộn sơ cấp:  Biểu thức hiệu điện hai đầu cuộn sơ cấp: .  Khi đó cường độ dòng điện trong cuộn sơ cấp:  (A). | **0,5** |
| Suy ra, suất điện động ở cuộn sơ cấp : | **0,5** |
| Theo bài ra , nên suất điện động ở cuộn thứ cấp là:    Vì cuộn thứ cấp để hở nên điện áp hai đầu cuộn thứ cấp có biểu thức là : | **0,5** |
|  | **0,5** |

***Lưu ý***:

- Học sinh giải đúng theo cách khác vẫn cho điểm tối đa.

- Điểm toàn bài không làm tròn.

- Biểu điểm của các ý trong mỗi câu có thể được thay đổi nhưng phải được sự thống nhất của toàn bộ HĐ chấm.

-----------Hết-----------

|  |  |
| --- | --- |
| UBND TỈNH BẮC NINH  **SỞ GIÁO DỤC - ĐÀO TẠO**  **ĐỀ CHÍNH THỨC**  *(Đề thi gồm 02 trang)* | **ĐỀ THI HSG CẤP TỈNH LỚP 12 THPT**  **Năm học 2013 - 2014**  **Môn thi: Vật lí**  **Thời gian làm bài:** *180 phút (không kể thời gian giao đề)*  **Ngày thi:** *28 –03 – 2014*  ***-------------------------*** |

**Bài 1.**(5 điểm)

Mđ

x

m

O

h

M

Một quả cầu có khối lượng M = 100g gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 20N/m, đầu dưới của lò xo gắn với đế có khối lượng Mđ. Một vật nhỏ có khối lượng m = 20g rơi từ độ cao h = 0,9m xuống va chạm đàn hồi với M. Lấy gia tốc trọng trường g = 10m/s2. Sau va chạm, vật M dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo còn vật m được giữ lại để không xảy ra va chạm với M nữa. Chọn gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng của M, trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng lên trên, gốc thời gian lúc va chạm.

a) Lập phương trình chuyển động của M.

b) Xác định vị trí, vận tốc, khoảng thời gian từ lúc M bắt đầu dao động cho đến khi M đi qua vị trí có động năng bằng ba lần thế năng lần thứ 2014. Chọn mốc thế năng trọng trường và thế năng đàn hồi tại vị trí cân bằng của M.

c) Tìm độ lớn công suất của lực hồi phục tại thời điểm vật qua vị trí có thế năng bằng động năng lần thứ 2. Công suất đó có đạt độ lớn cực đại không? Tại sao?

d) Muốn để đế không bị nhấc lên thì khối lượng của đế Mđ phải thỏa mãn điều kiện gì?

**Bài 2.** (4 điểm)

Trên bề mặt chất lỏng tại A, B có hai nguồn sóng dao động theo phương trình . Biết AB = 20 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 40 cm/s. Cho rằng biên độ sóng truyền trên bề mặt chất lỏng không bị giảm đi và môi trường không hấp thụ năng lượng.

a) Viết phương trình sóng tổng hợp tại điểm M trên mặt chất lỏng cách hai nguồn A, B lần lượt là . Xác định số đường cực đại, cực tiểu giao thoa trong khoảng AB.

b) Hai điểm M1, M2 cùng nằm trên một elip nhận A, B làm tiêu điểm thỏa mãn  và . Tại thời điểm li độ của M1 là  thì li độ của M2 là bao nhiêu?

c) Trên mặt chất lỏng kẻ đường thẳng (d) vuông góc với AB, cắt AB tại H cách B đoạn BH = 3,5cm. Điểm M trên (d) dao động với biên độ cực đại, gần B nhất cách AB là bao nhiêu?

**Bài 3.** (4 điểm)

N

C

B

A

M

L

X

Cho mạch điện như hình vẽ.

Cuộn dây thuần cảm.

X là hộp đen chứa 2 trong 3 phần tử L1, R1,C­1 mắc nối tiếp. Hiệu điện thế giữa hai điểm A, N có biểu thức; giữa M, B có biểu thức  và 

a) Viết biểu thức của hiệu điện thế giữa hai đầu hộp đen

b) Biết cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 0,5A. Tìm công suất tiêu thụ trên X và cấu tạo của X.

**Bài 4.** (3 điểm)

Một nguồn sáng điểm S chuyển động đều theo phương song song với đoạn thẳng nối hai khe nhỏ S1 và S2 trên một màn phẳng. Khoảng cách giữa hai khe là a, nguồn cách màn một khoảng h. Tại điểm M nằm trên trục của hệ hai khe có đặt một máy đo ánh sáng.

a

S2

S1

M

a) Xác định vận tốc v của nguồn. Biết rằng cứ mỗi giây máy đo ghi được 15 lần thay đổi tuần hoàn của cường độ sáng, bước sóng ánh sáng là (màu vàng), a = 2mm, h = 1m và trong thời gian đo nguồn dịch chuyển gần về phía trục của hệ khe S1 và S2

b) Nếu nguồn phát đồng thời hai bức xạ có bước sóng  và (màu tím) và bắt đầu chuyển động từ điểm O, thì sau chớp sáng đầu tiên bao lâu máy lại ghi được chớp sáng có đồng thời cả màu vàng và tím (coi chớp sáng đầu tiên có ánh sáng vàng, tím cùng xuất hiện đồng thời)

**Bài 5.** (4 điểm)

Một hạt  có động năng 4MeV bắn vào hạt nhân Nitơ đứng yên, gây phản ứng:



Biết hai hạt bay ra sau phản ứng có cùng động năng.

a) Tính vận tốc mỗi hạt.

b) Tính góc tạo bởi hướng bay các hạt sau phản ứng.

Cho ; ; ; ; 1uc2 = 931,5MeV; 

-----------HẾT------------

*Họ và tên thí sinh :...................................................................... Số báo danh .......................................*

*Họ và tên, chữ ký: Giám thị 1:.................................................................................................................*

*Họ và tên, chữ ký: Giám thị 2:.................................................................................................................*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| UBND TỈNH BẮC NINH  **SỞ GIÁO DỤC - ĐÀO TẠO** | | **HƯỚNG DẪN CHẤM**  **ĐỀ THI HSG CẤP TỈNH LỚP 12 THPT**  **Năm học 2013 - 2014**  **Môn thi: Vật lí**  ***-------------------------*** | |
| **Bài** | **Nội dung** | | **Điểm** |
|  | **Bài 1.**(5 điểm)  Một quả cầu có khối lượng M = 100g gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 20N/m, đầu dưới của lò xo gắn với đế có khối lượng Mđ. Một vật nhỏ có khối lượng m = 20g rơi từ độ cao h = 0,9m xuống va chạm đàn hồi với M. Lấy gia tốc trọng trường g = 10m/s2. Sau va chạm, vật M dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo còn vật m được giữ lại để không xảy ra va chạm với M nữa. Chọn gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng của M, trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng lên trên, gốc thời gian lúc va chạm.  Mđ  x  m  h  M  a) Lập phương trình chuyển động của M.  b) Xác định vị trí, vận tốc, khoảng thời gian từ lúc M bắt đầu dao động cho đến khi M đi qua vị trí có động năng bằng ba lần thế năng lần thứ 2014. Chọn mốc thế năng trọng trường và thế năng đàn hồi tại vị trí cân bằng của M.  c) Tìm độ lớn công suất của lực hồi phục tại thời điểm vật qua vị trí có thế năng bằng động năng lần thứ 2. Công suất đó có đạt độ lớn cực đại không? Tại sao?  d) Muốn để đế không bị nhấc lên thì khối lượng của đế Mđ phải thỏa mãn điều kiện gì? | |  |
| **Bài 1.**  Mđ  x  m  O  h  M  **5điểm** | + Vận tốc của m ngay trước khi chạm M: v0 =  =  = 3m/s  + Gọi V và v là vận tốc của M và m sau va chạm  MV + mv = mv0 (1) với v0 = - 3m/s  +  =  (2)  Từ (1) và (2) suy ra    + Độ nén của lò xo khi vật M ở VTCB:  ∆l = =  = 0,05m = 5cm  + Tần số góc của dao động : ω = =  = 10 rad/s  + Chu kỳ dao động:  a) Vật dao động điều hòa theo phương trình  + tại thời điểm t = 0 thì vật qua vị trí cân bằng và có vận tốc hướng xuống dưới ngược chiều dương  + độ lớn cực đại của M là Vmax =  m/s  Biên độ của dao động của M: A **=  =**  + Vậy phương trình dao động điều hòa của M là: | | 0,5  0,5  0,5 |
| M4  M1  M3  M2  M0      M2014  M2013  x | b) Thế năng phục hồi của hệ  với x là li độ (khoảng cách từ vị trí vật đến vị trí cân bằng)  + Ở thời điểm  thì ta có    + Vị trí có  lần thứ 2014 là:  + Áp dụng công thức độc lập thời gian ta tìm được vận tốc:    (lấy dấu (+) vì vật đang chuyển động theo chiều (+) )  + Vẽ đường tròn lượng giác:  + Trong một chu kỳ có 4 lần  nên để qua vị trí có  lần thứ 2014 cần 503 chu kỳ và thời gian quay góc :  + Vậy thời gian cần tìm là: | | 0,5  0,5  0,5 |
|  | c) Tại vị trí có  lần thứ 2 thì ta có:  suy ra  vậy độ lớn của công suất lực hồi phục là:  + Ta thấy độ lớn công suất tức thời của lực hồi phục là  Áp dụng BĐT Cô si cho 2 số : và  ta thấy Pmax ⬄  Vậy công suất tức thời của lực hồi phục khi động năng bằng thế năng lần thứ 2 chính bằng công suất cực đại của lực hồi phục. | | 0,5  0,5 |
|  | d) Muốn để đế không bị nhấc lên thì lực đàn hồi ở vị trí lò xo bị dãn nhiều nhất phải nhỏ hơn hoặc bằng trọng lượng của đế. Fđh ≤ gMđ  Fđh = k (A - ∆l) = 20.0,05 = 1 N  Do đó Mđ ≥  = 0,1 kg = 100g. | | 0,5  0,5 |
|  | **Bài 2.** (4 điểm)  Trên bề mặt chất lỏng tại A, B có hai nguồn sóng dao động theo phương trình . Biết AB = 20 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 40 cm/s. Cho rằng biên độ sóng truyền trên bề mặt chất lỏng không bị giảm đi và môi trường không hấp thụ năng lượng.  a) Viết phương trình sóng tổng hợp tại điểm M trên mặt chất lỏng cách hai nguồn A, B lần lượt là . Xác định số đường cực đại, cực tiểu giao thoa trong khoảng AB.  b) Hai điểm M1, M2 cùng nằm trên một elip nhận A, B làm tiêu điểm thỏa mãn  và . Tại thời điểm li độ của M1 là  thì li độ của M2 là bao nhiêu?  c) Trên mặt chất lỏng kẻ đường thẳng (d) vuông góc với AB, cắt AB tại H cách B đoạn BH = 3,5cm. Điểm M trên (d) dao động với biên độ cực đại, gần B nhất cách AB là bao nhiêu? | |  |
| **Bài 2.**  **4 điểm** | Ta có và  a) Ta có phương trình sóng tại M do nguồn A truyền tới là:  phương trình sóng tại M do nguồn B truyền tới là:  Phương trình sóng tổng hợp tại M là:    Số đường cực đại, cực tiểu giao thoa trong khoảng AB là:  + Cực đại: ; có 19 cực đại.  + Cực tiểu: ; có 20 cực tiểu. | | 0,5  0,5  0,5  0,5 |
|  | b) Do M1 và M2 cùng nằm trên một elip nên  suy ra  nên | | 0,5  0,5 |
|  | c) Gọi I là trung điểm của AB  Số cực đại trên IH là:  Điểm M gần B nhất thuộc dãy cực đại bậc cao nhất trên IH => M thuộc cực đại bậc k = 6      Nhân liên hợp 2 vế, ta có:    Cộng (1) và (2): | | 0,5  0,5 |
| B  A  H  I  M  k = 6 | **Bài 3.** (4 điểm)  Cho mạch điện như hình vẽ.  N  C  B  A  M  L  X  Cuộn dây thuần cảm.  X là hộp đen chứa 2 trong 3 phần tử L1, R1,C­1 mắc nối tiếp. Hiệu điện thế giữa hai điểm A, N có biểu thức; giữa M, B có biểu thức  và  a) Viết biểu thức của hiệu điện thế giữa hai đầu hộp đen  b) Biết cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 0,5A. Tìm công suất tiêu thụ trên X và cấu tạo của X. | |  |
| **Bài 3.** |  | |  |
| **4 điểm** | **a)**  Theo bài ra: ZL = ZC =>  Ta có:  và  Do đó | | 0,5  0,5  0,5 |
| O              E  F | **b)**  Ta có giản đồ vectơ :  Tam giác OEF có OF=2OE và  Do đó OEF là tam giác vuông tại E  Hay  cùng pha với *i*  Vậy X chứa R1 và C1  Công suất tiêu thụ trên X  PX = UxI cos ϕX  =  Ta có:  Độ lớn R1: R1=  = 100Ω  Mặt khác: =>  ZC1= ZL =  = 50Ω  => | | 0,5  0,5  0,5  0,5  0,5 |
|  | **Bài 4.** (3 điểm)  Một nguồn sáng điểm S chuyển động đều theo phương song song với đoạn thẳng nối hai khe nhỏ S1 và S2 trên một màn phẳng. Khoảng cách giữa hai khe là a, nguồn cách màn một khoảng h. Tại điểm M nằm trên trục của hệ hai khe có đặt một máy đo ánh sáng.  O  S  h  a  S2  S1  M  a) Xác định vận tốc v của nguồn. Biết rằng cứ mỗi giây máy đo ghi được 15 lần thay đổi tuần hoàn của cường độ sáng, bước sóng ánh sáng là (màu vàng), a = 2mm, h = 1m và trong thời gian đo nguồn dịch chuyển gần về phía trục của hệ khe S1 và S2  b) Nếu nguồn phát đồng thời hai bức xạ có bước sóng  và (màu tím) và bắt đầu chuyển động từ điểm O, thì sau chớp sáng đầu tiên bao lâu máy lại ghi được chớp sáng có đồng thời cả màu vàng và tím (coi chớp sáng đầu tiên có ánh sáng vàng, tím cùng xuất hiện đồng thời) | |  |
| **Bài 4.**  **3 điểm** | **a).**  + Gọi x là khoảng cách từ S tới O  + Ta có hiệu đường đi của ánh sáng từ S tới M:    Với  *(Ta có thể hình dung:*  *- nếu M là nguồn sáng thì trên màn quan sát đặt tại O*  *ta thu được hệ vân giao thoa và khi S chuyển động sẽ*  *gặp các vân này*  *- mỗi lần M ghi lại sự thay đổi của cường độ sáng thì*  *S chuyển động qua các vân sáng tương ứng)*  + Khi M ghi được ánh sáng từ S thì :  => chu kỳ thay đổi cường độ sáng là:  =>  **b)** Từ câu a).  + Vị trí của S cho chớp sáng tại M:  Màu vàng:  Màu tím:  + Tại t = 0, S ở O, ta thu được chớp vàng và tím đồng thời nên  Thời điểm thu được chớp vàng:  Thời điểm thu được chớp tím:  + Khi máy thu được cả hai chớp cùng lúc thì  + Vậy thời điểm tiếp theo máy tại M ghi được đồng thời cả hai ánh sáng vàng và tím  Thay k1 = 2 vào (1), ta được: | | 0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5 |
| O  S  h  a  S2  S1  M  x | **Bài 5.** (4 điểm)  Một hạt  có động năng 4MeV bắn vào hạt nhân Nitơ đứng yên, gây phản ứng:    Biết hai hạt bay ra sau phản ứng có cùng động năng.  a) Tính vận tốc mỗi hạt.  b) Tính góc tạo bởi hướng bay các hạt sau phản ứng.  Cho ; ; ; ; 1uc2 = 931,5MeV; | |  |
| **Bài 5.**  **4 điểm** | a. + Ta có (1)  + Theo BTNL toàn phần ta có (2)  Với  = (4,002603 + 14,003074 – 1,007825 – 16,999133).931,5MeV = – 1,193MeV(3)  + Từ (2)&(3) (4)  + Từ | | 0,5  0,5  0,5  0,5  0,5 |
|  | b.  + Theo bảo toàn động lượng ta có :  Bình phương hai vế ta được:    Suy ra góc hợp bởi hướng bay của các hạt sau phản ứng là: | | 0,5  0,5  0,5 |

**Chú ý:**

+ Học sinh giải theo cách khác nếu đúng vẫn cho điểm tối đa

+ Nếu thiếu 1 đơn vị trừ 0,25 điểm nhưng không quá 1 điểm cho toàn bài thi.

|  |  |
| --- | --- |
| UBND TỈNH BẮC NINH  **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  ĐỀ CHÍNH THỨC  *(Đề thi gồm 02 trang)* | **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**  NĂM HỌC 2014 – 2015  **MÔN THI: VẬT LÝ – LỚP 12**  **DÀNH CHO THPT CHUYÊN**  *Thời gian làm bài: 180 phút( Không kể thời gian giao đề)*  Ngày thi 02 tháng 4 năm 2015  ================ |

M

k

m

h

O

*Hình vẽ 1*

**Bài 1** **(2.5 điểm)**.

Một đĩa khối lượng M được treo bằng một sợi dây mảnh, nhẹ, có hệ số đàn hồi k vào điểm O cố định. Khi hệ thống đang đứng yên thì một vòng nhỏ có khối lượng m rơi tự do từ độ cao h (so với mặt đĩa) xuống và dính chặt vào đĩa. Sau đó, hệ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng (*Hình vẽ 1*).

a) Tính năng lượng và biên độ dao động của hệ.

b) Lực hồi phục tác dụng lên hệ trong quá trình dao động có công suất cực đại là bao nhiêu ?

**Bài 2** **(2 điểm).**

Hai điểm A, B nằm trên cùng một đường thẳng đi qua một nguồn âm và ở hai phía so với nguồn âm. Biết mức cường độ âm tại A và tại trung điểm M của AB lần lượt là 50 dB và 44 dB. Tìm mức cường độ âm tại B.

**Bài 3** **(3 điểm).**

Cho mạch điện như *hình vẽ 2*. Cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L có thể thay đổi được, R là biến trở. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch AB có dạng . Điện trở dây nối không đáng kể, điện trở vôn kế vô cùng lớn.

R

A

B

C

M

V2

L

V1

N

*Hình vẽ 2*

a) Khi R = R1. Điều chỉnh độ tự cảm của cuộn dây để thì  trễ pha so với và sớm pha hơn  cùng góc . Xác định R1, C và số chỉ của các vôn kế.

b) Khi L = L2 thì số chỉ vôn kế V1 không thay đổi khi R thay đổi. Tìm L2 và số chỉ của V1 khi đó.

c) Điều chỉnh biến trở để R = 100, sau đó thay đổi L để vôn kế V2 chỉ giá trị cực đại. Tính L và số chỉ của các vôn kế V1, V2 khi đó.

*A*

***~***

*K*

*Hình vẽ 3*

*R*

**Bài 4 (2 điểm).**

Một ampe kế nhiệt có điện trở không đáng kể mắc vào mạch để đo giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều trong mạch điện như *hình vẽ 3*. Khi khóa *K* đóng, ampe kế chỉ *I1=*1*A*. Khi khóa *K* ngắt thì ampe kế chỉ bao nhiêu? Điốt là lý tưởng, *R* là điện trở thuần.

**Bài 5** **(2 điểm).**

Thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Young. Ánh sáng sử dụng gồm ba bức xạ đỏ, lục, lam có bước sóng lần lượt là : λ1 = 0,64μm, λ2 = 0,54μm, λ3 = 0,48μm. Vân sáng đầu tiên kể từ vân sáng trung tâm có cùng màu với vân sáng trung tâm ứng với vân sáng bậc mấy của vân sáng màu lục?

**Bài 6 (2 điểm).**

Chiếu một chùm tia sáng trắng song song có bề rộng 5cm từ không khí đến mặt khối thủy tinh nằm ngang dưới góc tới 600. Cho chiết suất của thủy tinh đối với tia tím và tia đỏ ần lượt là và  . Tìm tỉ số giữa bề rộng chùm khúc xạ tím và đỏ trong thủy tinh.

**Bài 7****(2 điểm).**

*L* *(RL=0)*

*K*

*C2*

*C1*

*E*

*(r=0*)

+

-

*Hình vẽ 4*

Cho mạch điện như *hình vẽ 4*, các phần tử trong mạch đều lý tưởng. Ban đầu khoá *K* mở, đóng khoá *K*, hãy tìm cường độ dòng điện cực đại trong cuộn dây.

**Bài 8 (2 điểm).**

Một ống Rơnghen phát ra bức xạ có bước sóng nhỏ nhất là 6.10-10m. Dòng điện trong ống là I = 4mA. Biết vận tốc của electron khi bứt ra khỏi catốt là 2.105m/s. Coi rằng chỉ có 10% số e đập vào đối catốt tạo ra tia X, cho khối lượng của đối catốt là và nhiệt dung riêng của đối catốt là 1200J/kgđộ. Sau một phút hoạt động thì đối catốt nóng thêm được bao nhiêu?

**Bài 9 (2.5 điểm).**

Cho prôtôn có động năng KP = 2,25MeV bắn phá hạt nhân Liti  đứng yên. Sau phản ứng xuất hiện hai hạt X giống nhau, có cùng động năng và có phương chuyển động hợp với phương chuyển động của prôtôn góc φ như nhau. Cho biết mp = 1,0073u; mLi = 7,0142u; mX = 4,0015u; 1u = 931,5 MeV/c2. Coi phản ứng không kèm theo phóng xạ gamma.

a) Viết phương trình phản ứng.

b) Tìm giá trị của gócφ.

--------------Hết --------------

*(Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| UBND TỈNH BẮC NINH  **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO** | | **HƯỚNG DẪN CHẤM**  **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**  NĂM HỌC 2014 - 2015  **MÔN THI : VẬT LÝ – LỚP 12**  **DÀNH CHO THPT CHUYÊN**  Ngày thi 02 tháng 4 năm 2015  ============== | |
| **Câu** | **Nội dung** | | **Điểm** | |
| **Bài 1** |  | | **2.5 đ** | |
|  | a) Sau va chạm:  + Sự bảo toàn động lượng mv = (m + M)v1 trong đó mgh = mv2/2 nên  Hệ có động năng ban đầu  + Cũng ngay sau va chạm, hệ vật + đĩa còn cách vị trí cân bằng x1 =, đó chính là li độ x1 của hệ khi có vận tốc v1. Vậy năng lượng toàn phần của hệ dao động là:  Từ E = kA2/2  suy ra biên độ dao động  (1)  b)  + Công suất của lực hồi phục có biểu thức P = Fv = kxv (2) . Lấy đạo hàm theo t để tìm cực đại ta có  P' = kx'v + kxv' = 0. Với x' = v và v' = x" = - xω2 Ta có kv2 – kx2ω2 = 0  + Mặt khác (m + M)v2/2 + kx2/2 = kA2/2 và ω2 = k/(m +M) ta suy ra công suất cực đại khi li độ và vận tốc có giá trị  ;    + Thay vào (2) ta nhận được | | **0.5**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** | |
| **Bài 2** |  | | **2.0 đ** | |
|  | Từ công thức I = P/4πd2  Ta có:  và LA – LM = 10.lg(IA/IM) → dM =  Mặt khác M là trung điểm cuả AB, nên ta có: AM = (dA + dB)/2 = dA + dM; (dB > dA)  Suy ra dB = dA + 2dM  Tương tự như trên, ta có:  và LA – LB = 10.lg(IA/IB)  Suy ra LB = LA – 10.lg= 36dB | | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.5**  **0.25**  **0.5** | |
| **Bài 3** |  | | **3.0 đ** | |
|  | + Dùng giản đồ véc tơ:  i            O  E  D  + Từ giản đồ véc tơ:  ODE dều:  => UL = UAN = UAB = 200(V)  + Vậy vôn kế: V1; V2 cùng chỉ 200(V)  + UC = 0,5UL => ZC = 0,5 ZL = 50  =>  +UR = UAB.=> R = ZL | | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** | |
|  | Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai điểm AN  + U1 = UAN = I.ZAN = UAB.  + U1 =  để U1 không phụ thuộc vào R thì: hoặc  => L2 = 0 hoặc L2 =  + Khi đó U1 = UAB = 200(V) | | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** | |
|  | Áp dụng định lý Sin trong tam giác ODE  => UL= UAB. Trong đó  => ULmax  khi vậy ULmax = 100  => vôn kế V2 chỉ 100  + UAN =  => Vôn kế V1 chỉ 100(V)  + UR = UAN.sin = 40  =>  => ZL = 250() => | | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** | |
| **Bài 4** |  | | **2.0 đ** | |
|  | Khi khóa *K* đóng, dòng điện trong mạch là *I1*, nên nhiệt lượng tỏa ra trong một chu kỳ bằng:  Khi khóa *K* ngắt: Rõ ràng nhiệt lượng chỉ tỏa ra trên mạch trong một nửa chu kỳ (một nửa chu kỳ bị điốt chặn lại). Nửa chu kỳ có dòng điện chạy trong mạch thì cường độ dòng điện hoàn toàn giống như trường hợp khóa *K* đóng (vì điốt lý tưởng).  Vì vậy nhiệt lượng tỏa ra trong thời gian một chu kỳ chỉ bằng một nửa so với khi *K* đóng:  Gọi *I2* là giá trị hiệu dụng của dòng điện trong trường hợp *K* ngắt thì:  Từ đó suy ra: | | **0.5**  **0.5**  **0.25**  **0.25**  **0.5** | |
| **Bài 5** |  | | **2.0 đ** | |
|  | Khi các vân sáng trùng nhau: k1λ1 = k2λ2 = k3λ3  k10,64 = k20,54 = k30,48 <=> 64k1 = 54k2 = 48k3 <=> 32k1 = 27k2 = 24k3  BSCNN(32,27,24) = 864 => k1 = 27 ; k2 = 32 ; k3 = 36  Vân sáng đầu tiên có cùng màu với vân sáng trung tâm : là vị trí Bậc 27 của λ1 trùng bậc 32 của λ2 trùng với bậc 36 của λ3  Ta sẽ lập tỉ số cho đến khi: k1 = 27 ; k2 = 32 ; k3 = 36    Vậy vị trí này có:  k1 = kđỏ = 27 (ứng với vân sáng bậc 27)  k2 = klục = 32 (ứng với vân sáng bậc 32)  k3 = klam = 36 (ứng với vân sáng bậc 36) | | **0.25**  **0.5**  **0.25**  **0.5**  **0.5** | |
| **Bài 6** |  | | **2.0 đ** | |
|  | + Theo Định luật khúc xạ ánh sáng ta có:  sinrt =  rt = 300  sinrđ =  rđ ≈ 380  + Gọi ht và hđ là bề rộng của chùm tia khúc  i  T Đ  H  i  I2  I1  xạ tím và đỏ trong thủy tinh.  + Xét các tam giác vuông I1I2T và I1I2Đ;  + Góc I1I2T bằng rt  ht = I1I2 cosrt.  + Góc I1I2Đ bằng rđ  hđ = I1I2 cosrđ.  . | | **0.5**  **0.25**  **0.25**  **0.5**  **0.5** | |
| **Bài 7** |  | | **2.0 đ** | |
|  | \*Tìm imax:  + Khi K mở:  Năng lượng:  (1)  + Khi K đóng: cường độ dòng điện qua cuộn dây tăng và đạt giá trị imax khi:    Năng lượng điện từ của mạch là:  (2)  + Điện lượng của tụ điện C1 trong thời gian t kể từ lúc đóng khóa K là:    Công của lực điện là: A = E Δq =  +Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng, ta có:  A = ΔW = W2 – W1 (coi nhiệt lượng tỏa ra Q = 0) | | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.5** | |
| **Bài 8** |  | | **2.0 đ** | |
|  | Theo định luật bảo toàn năng lượng: = 3,3125.10 – 16J  Áp dụng định lý động năng:  = 2070,2V.  Vì chỉ có 10% số e đập vào đối Catốt tạo ra tia X nên 90% động năng biến thành nhiệt làm nóng ca tốt:  Q = 0,9N.Wđ = m.C.= 2,480C | | **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5** | |
| **Bài 9** |  | | **2.5 đ** | |
|  | a) Phương trình phản ứng:  N  M  O  PX  PX  PH  φ  φ  b) Công thức liên hệ giữa động lượng và động năng của vật  K =  mP + mLi = 8,0215u ; 2mX = 8,0030u.  Năng lượng phản ứng toả ra :  ΔE = (8,0215-8,0030)uc2 = 0,0185uc2= 17,23MeV  2KX = KP + ΔE = 19,48 MeV---🡪 KX =9,74 MeV.  Tam giác OMN:      **Suy ra φ = 83,070** | | **1.0**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.5** | |

Chú ý:

+ Học sinh có cách giải khác nếu đúng thì vẫn cho điểm tối đa.

+ Nếu thiếu đơn vị trừ 0,25 điểm, không trừ quá 1 điểm cho toàn bài thi.

|  |  |
| --- | --- |
| UBND TỈNH BẮC NINH  **SỞ GIÁO DỤC - ĐÀO TẠO**  *(Đề thi gồm 02 trang)* | **ĐỀ THI HSG CẤP TỈNH LỚP 12 THPT**  **Năm học 2014 - 2015**  **Môn thi:** *Vật lí*  **Thời gian làm bài:** *180 phút (không kể thời gian giao đề)*  **Ngày thi: 02/4/2015**  ***-------------------------*** |

**Bài 1 (4,0 điểm).**

Một vật khối lượng  nối với một lò xo có độ cứng . Đầu còn lại của lò xo gắn cố định vào bức tường thẳng đứng, sao cho vật có thể dao động trên mặt phẳng nằm ngang. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn  rồi buông tay không vận tốc ban đầu. Chọn trục toạ độ Ox trùng với phương chuyển động, gốc toạ độ O là vị trí cân bằng, và chiều dương của trục ngược với chiều kéo ra nói trên. Chọn gốc thời gian là lúc buông tay. Lấy gia tốc trọng trường .

**1.** Nếu bỏ qua ma sát giữa vật và mặt phẳng nằm ngang. Viết phương trình dao động.

**2.** Nếu hệ số ma sát giữa m và mặt phẳng nằm ngang là  thì dao động sẽ tắt dần.

**a)** Tìm tốc độ lớn nhất của vật trong quá trình dao động.

**b)** Tìm quãng đường vật đi được đến thời điểm t = 1s?

Tốc độ lớn nhất vật đạt được sau thời điểm đó là bao nhiêu?

**c)** Có thể làm cho vật dao động duy trì bằng cách thay vì buông vật không vận tốc đầu ta truyền cho vật vận tốc v0 hướng vào tường, sau đó mỗi khi lò xo giãn cực đại thì lặp lại thao tác trên. Tìm v0 để dao động của hệ ổn định?

**Bài 2 (3,0 điểm).**

Để xác định bước sóng và vận tốc âm trong không khí người ta dùng một dụng cụ gọi là ống Koenig có nguyên tắc cấu tạo như sau:

T

T’

S

O

- Một ống thủy tinh T có dạng chữ U, có hai lỗ hở: S để tại nguồn âm và O để tai nghe

- Một ống thủy tinh T’ cũng có dạng chữ U lồng khít vào hai đầu của ống T; Ống T’ có thể dịch chuyển trên một rãnh trượt. Độ dịch chuyển được đo được bằng một thước chia độ đặt bên cạnh.

**a)** Dùng một âm thoa đặt tại S để tạo một nguồn âm. Tai nghe đặt tại O. Bên trong ống chứa một chất khí. Dịch chuyển ống T’ thì thấy có lúc nghe rõ, có lúc không nghe được âm nữa. Hãy giải thích hiện tượng trên.

**b)** Bên trong ống chứa không khí khô ở 00C, ống được điều chỉnh để không nghe được âm. Khi dịch chuyển ống T’ tới vị trí mới gần nhất thì lại không nghe được âm. Khoảng dịch chuyển bằng 33cm. Biết vận tốc âm trong không khí khô ở 00C là 330 m/s. Tìm tần số dao động của âm thoa.

**c)** Ống bây giờ chứa không khí ở nhiệt độ t0C. Để nhận được hai lần im lặng liên tiếp, ống T’ phải dịch chuyển một khoảng 36,3 cm. Xác định nhiệt độ t, biết rằng vận tốc âm trong cùng một chất khí tỉ lệ thuận với căn bậc hai của nhiệt độ tuyệt đối.

**Bài 3** **(4,0 điểm).**

Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ, điện trở R0 = 100Ω, X là hộp kín chứa 2 trong 3 phần tử (R, L, C) mắc nối tiếp. Bỏ qua điện trở của ampe kế, khoá K và dây nối, đặt vào hai đầu M, N của mạch điện một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức 

X

K

M

N

C0

D

R0

**a)** Với f = 50Hz thì khi K đóng ampe kế chỉ 1 A. Tính điện dung C0 của tụ điện.

**b)** K ngắt, thay đổi tần số thì thấy khi f = 50Hz ampe kế chỉ cực đại và hiệu điện thế giữa 2 hộp kín X lệch pha π/2 so với hiệu điện thế giữa 2 điểm M và D. Hỏi hộp X chứa những phần tử nào? Tính các giá trị của chúng.

**c)** Khoá K vẫn ngắt, thay đổi tần số f thì thấy ampe kế chỉ cùng trị số khi f = f1 hoặc f= f2 . Biết f1+ f2= 125 Hz. Tính f1, f2 và viết biểu thức cường độ dòng điện qua mạch khi đó.

**Bài 4** **(3,0 điểm).**

Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ. Hai tụ điện C1, C2 có điện dung bằng nhau C1 = C2 = C = 0,5µF; cuộn cảm thuần có độ tự cảm L = 5mH; nguồn điện có suất điện động ξ = 6V; bỏ qua điện trở dây nối và khóa K. Ban đầu khóa K ở a sau đó đóng K sang b

L



C2

b

a

C1

ξ

K

**1.** Tìm biểu thức chỉ sự phụ thuộc vào thời gian của điện tích các bản hai tụ điện C1, C2 khi đóng K sang b. Chọn mốc thời gian lúc K đóng vào b.

**2.** Tìm cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm L.

**Bài 5 (4,0 điểm).**

Trong thí nghiệm giao thoa Young, hai nguồn cách nhau a = 1mm; khoảng cách từ nguồn S đến hai nguồn là d = 1m và khoảng cách từ màn chứa hai khe S1, S2 đến màn quan sát là D = 2m. Nguồn S phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ = 0,6 µm.

**1.** Tính khoảng vân.

**2.** Đặt sát hai khe S1S2 một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang , chiết suất n = 1,5, cạnh song song với các khe, đỉnh góc chiết quang cách trung điểm H một đoạn h = 1cm về phía S1.

h

A

S1

S2

S

H

**a)** Xác định vị trí vân trung tâm O’ trên màn quan sát.

**b)** Phải dịch chuyển khe S theo phương song song với mặt phẳng hai khe về phía nào và một khoảng bao nhiêu để hệ vân trở về vị trí ban đầu

**c)** Chứng minh rằng nếu dịch chuyển khe S thì tia sáng SH sau khi qua lăng kính *(nếu bỏ mặt phẳng chứa hai khe đi)* luôn qua vị trí vân trung tâm O’ trên màn.

**Bài 6. (2,0 điểm)**

Dùng một chùm electron bắn vào nguyên tử hidro để kích thích nó. Muốn thu được 3 và chỉ 3 vạch phát xạ thì động năng của electron phải bằng bao nhiêu? 3 vạch đó thuộc dãy nào, có bước sóng bằng bao nhiêu. Biết năng lượng ở trạng thái dừng của nguyên tử hidro được tính theo công thức eV , với n = 1, 2, 3…..

-----------HẾT------------

*Họ và tên thí sinh :...................................................................... Số báo danh .......................................*

|  |  |
| --- | --- |
| UBND TỈNH BẮC NINH  **SỞ GIÁO DỤC - ĐÀO TẠO** | **HƯỚNG DẪN CHẤM**  **ĐỀ THI HSG CẤP TỈNH LỚP 12 THPT**  **Năm học 2014 - 2015**  Môn thi**: Vật lí**  Ngày thi**: 02/4/2015**  ***-------------------------*** |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bài** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **Bài 1** |  | **4 điểm** |
|  | 1. Phương trình dao động của vật có dạng:  Với  Tại thời điểm t = 0: =>  Vậy pt dao động của vật là | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** |
|  | 2. Xét vật chuyển động theo chiều dương:  Theo định luật II Newton:  -Fđh-Fms=ma =>-kx-µmg=mx’’ =>  Pt có nghiệm  với  Pt này mô tả vật dao động điều hòa quanh O1 có  Tương tự khi vật chuyển động theo chiều âm ta được pt  Hay vật dao động điều hòa quanh O2 có  Sau mỗi nửa chu kỳ biên độ của vật giảm đi  a) Dễ thấy vật có tốc độ lớn nhất trong nửa chu kỳ đầu tiên. Ngay sau khi thả vật chuyển động theo chiều âm nên tốc độ cực đại tại O2 và bằng: | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** |
|  | b) Ta tách  Sau  biên độ dao động của vật là  Quãng đường vật đã đi  Trong còn lại vật đi được quãng đường    Như vậy quãng đường vật đi được đến thời điểm t=1s:  Do  nên vật chưa vượt qua O2 do đó tốc độ lớn nhất vật đạt được tại O2 và bằng: | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** |
|  | c) Để vật dao động ổn định sau khi được truyền vật tốc vật phải quay lại x=A và có vận tốc bằng không.  Như vậy biên âm có tọa độ x = -A1 = -(A +2x0)  Quãng đường vật đã đi trong thời gian đó:  S=2(A+A+2x0) =4(A+x0)  O  O1  O2  A    x0  x0  -A1  Theo định luật bảo toàn năng lượng | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** |
| **Bài 2** |  | **3 điểm** |
|  | 1.  + Sóng âm phát ra từ nguồn S đi theo 2 nhánh của ống gặp nhau ở O và giao thoa với nhau. + Cường độ âm thu được tại O phụ thuộc vào hiệu đường đi của hai sóng, khi ta dịch chuyển ống T’ đã làm thay độ dài đường đi của sóng âm qua nhánh này. Do vậy có lúc nghe rõ, có lúc không nghe được âm nữa.  + Lúc nghe rõ, O ứng với cực đại giao thoa nên hiệu đường đi qua hai ống T và T’ thảo mãn    + Lúc không nghe được âm, O ứng với cực tiểu giao thoa nên hiệu đường đi qua hai ống T và T’ thảo mãn | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** |
|  | 2. Khi ống T’ dịch đi một đoạn ∆d thì hiệu đường đi giữa hai sóng thay đổi một lượng 2∆d  Do ứng với hai vị trí liên tiếp là cực tiểu giao thoa nên:  Vậy | **0.25**  **0.25**  **0.5** |
|  | 3. Ta có  Ta được θ = 57.33 0C | **0.5**  **0.5** |
| **Bài 3** |  | **4 điểm** |
|  | 1.  a) Khi đóng K mạch điện chỉ có R0 nối tiếp C0  Am pe kế chỉ 1A → I = 1A  ZMD= Ω  →R20 + Z2C0 = 2002 ⇒ZC0 = 100 (Ω) → C0=  (F) | **0.5**  **0.5** |
|  | b) Khi K ngắt:    trễ pha so với i một góc ϕMD với tgϕMD=  →ϕMD = - 60  Vậy ϕDN sớm pha 30 so với i  → X chứa R và ZL  tgϕDN=  \*Cường độ dòng điện trong mạch cực đại nên khi đó xảy ra cộng hưởng  ZL = ZC0 ⇔ωL = ⇔ω2LCo = 1  ⇒L =  (H)  R =  Ω | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** |
|  | 2.  Khi thay đổi có 2 giá trị của cường độ dòng điện bằng nhau  I1= I2⇒⇒Z1 = Z2  ⇔ (Z­1L- Z1c0)2= (Z2L- Z2co)2  \*TH1: Z1L- Z1co = Z2L - Z2co⬄ Z1L- Z2L= Z1co- Z2c  ⇔ L (ω1 - ω2) =  → 2π(f1- f2)(L+ = 0 (1)  (f1# f2 → f1 - f2 #0)  → L+ = 0 (vô lí)→ loại  \*TH2: Z1L- Z1co = - (Z2L - Z2co)  ⇒L(ω1 + ω2) = )  ⇒ω1ω2 =  Thay số f1f2=  = 2500  Theo đầu bài f1+ f2= 125  → f1 = 25Hz  f2 = 100Hz  \* Khi f = f1 = 25Hz thì Z1L= 2πf1L= 50Ω  Z1co =  Ω  I =≈0,42A → tgϕ =  = -0,65 =>  => i1= 0,42cos(50πt + 0,58) (A)  \* Khi f = f2= 100Hz thì Z2L = 2πf2 L = 200  Z2c6=  Ω tgϕ = =0,65 → ϕu/i = 0,58 rad  => i2= 0,42cos(200πt - 0,58) (A) | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.5**  **0.5** |
| **Bài 4** |  | **3 điểm** |
|  | Vào thời điểm t điện tích trên các tụ và suất điện động trên cuộn cảm như hình vẽ.  b  L  C1    C2  Ta có  Tại nút b ta có:  Ta có phương trình:  Nghiệm của pt có dạng  với  **- +**  **+**  **-**  Tại thời điểm t = 0  nên  Vậy:  Thay số ta được  Và | **0.5**  **0.5**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** |
|  | 2. Biểu thức cường độ dòng điện qua cuộn cảm    Vậy cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm bằng | **0.5**  **0.5** |
| **Bài 5** |  | **4 điểm** |
|  | 1. Áp dụng công thức tính khoảng vân: | **1** |
|  | 2. Bề dày của lăng kính tại vị trí các tia sáng từ S1 và S2 đi qua là:    Với  Lăng kính làm đường đi của tia sáng tăng thêm một lượng (giống bản mặt song song) e(n-1), với e là bề dày lăng kính tại chỗ tia sáng đi qua. Do đó hiệu đường đi của tia sáng S1M và S2M tới điểm M trên màn E bây giờ là:    Vân sáng trung tâm ứng với  Suy ra  Thay số ta được x0=-1cm  Vậy vân trung tâm O’ dịch về phía S2 một đoạn 1cm so với O | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** |
|  | b) Giả sử khe S ở vị trí bất kỳ S’ và S’S//S1S2 cách S một đoạn b (hình vẽ)  Hiệu đường đi của tia sáng tới điểm M bây giờ bằng:  A  S1  S2  S  d1’  d1  d2  O’  d2’    Vị trí vân trung tâm mới  Do x0’= 0 nên b = (n-1)αd = 0,5cm  Vậy khe S phải dịch chuyển về phía S2 một đoạn 0,5cm | **0.25**  **0.25**  **0.25** |
|  | c) Xét tia S’H có đường kéo dài gặp màn qua sát tại O1  Ta có  O2  O1  A  S  H  Góc lệch của tia ló gặp màn quan sát tại O2 là  Suy ra  Đối chiếu với kết quả câu b) ta thấy vân trung tâm mới chính là O2 | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** |
| **Bài 6** |  | **2 điểm** |
|  | - Vẽ sơ đồ mức năng lượng của nguyên tử hidro.  - Từ sơ đồ ta thấy muốn cho 3 và chỉ 3 vạch phát xạ thì nguyên tử phải nhảy lên mức kích thích E3, electron phải có động năng Wđ lớn hơn hoặc bằng E3 – E1 nhưng bé hơn E4 – E1:  - Ta có: eV  < 13,6- 0,85 = 12,75 eV.  - Vậy ta phải có: 12,1 eV Wđ < 12,75 eV.  - Các vạch có bước sóng 1 và 2 thuộc dãy Laiman, vạch có bước sóng 3 thuộc dãy Banme.  - Giá trị của các bước sóng là: 1 = 103 nm; 2 = 121 nm; 3 = 658 nm. | **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5** |

***Chú ý:***

+ Học sinh có cách giải khác nếu đúng vẫn cho điểm tối đa.

+ Nếu thiếu 1 đơn vị trừ 0.25 điểm nhưng không trừ quá 1 điểm cho toàn bài thi.

|  |  |
| --- | --- |
| **UBND TỈNH BẮC NINH**  **SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO**  **ĐỀ CHÍNH THỨC**  *(Đề thi gồm 02 trang)* | **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**  NĂM HỌC 2015 – 2016  **Môn thi: Vật lý - Lớp 12 Chuyên**  Thời gian làm bài : *180 phút* *(Không kể thời gian giao đề)*  *Ngày thi : 24/03/ 2016*  **---------//---------** |

**Câu 1.** *(4.0 điểm)*

Cho cơ hệ như hình vẽ, lò xo lý tưởng có độ cứng k = 100 N/m được gắn chặt vào tường tại Q, vật M = 200 g được gắn với lò xo bằng một mối nối hàn. Vật M đang ở vị trí cân bằng, một vật m = 50 g chuyển động đều theo phương ngang với tốc độ v0 = 2 m/s tới va chạm hoàn toàn mềm với vật M. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và dao động điều hòa. Bỏ qua ma sát giữa vật M với mặt phẳng ngang.



**a)** Chọn trục tọa độ như hình vẽ, gốc O tại vị trí cân bằng, gốc thời gian t = 0 lúc xảy ra va chạm. Viết phương trình dao động của hệ vật.

**b)** Sau một thời gian dao động, mối hàn gắn vật M với lò xo bị lỏng dần, ở thời điểm t hệ vật đang ở vị trí lực nén của lò xo vào Q cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (tính từ thời điểm t) mối hàn sẽ bị bật ra? Biết rằng, kể từ thời điểm t mối hàn có thể chịu được một lực nén tùy ý nhưng chỉ chịu được một lực kéo tối đa là 1 N.

**Câu 2.** *(3.0 điểm)*

Rô to của một máy phát điện xoay chiều một pha có 4 cực từ và quay với tốc độ n vòng/phút. Hai cực phần ứng của máy mắc với một tụ điện có điện dung C = 10 . Cho rằng điện trở trong của máy không đáng kể. Hãy vẽ đồ thị biểu diễn sự biến thiên của cường độ dòng điện hiệu dụng I qua tụ theo tốc độ quay của rô to khi tốc độ quay của rô to biến thiên liên tục từ n1 = 150 vòng/phút đến n2 = 1500 vòng/phút. Biết rằng với tốc độ quay 1500 vòng/phút thì suất điện động hiệu dụng giữa hai cực máy phát tương ứng là 200 V.

**Câu 3.** *(3.0 điểm)*

Nhờ một nguồn dao động, người ta tạo được tại một điểm O trên mặt nước phẳng lặng những dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số f = 40 Hz.

**a)** Trên mặt nước xuất hiện những gợn sóng tròn đồng tâm O, các đỉnh sóng cách đều nhau 2,5 cm. Tính tốc độ truyền sóng ngang trên mặt nước.

**b)** Tại một điểm A cách O là 0,1m biên độ sóng là 3 cm. Hãy tìm biên độ sóng tại một điểm M theo khoảng cách d = OM, cho biết năng lượng sóng không mất dần trong quá trình lan truyền, nhưng phân bố đều trên mặt sóng tròn.

**Câu 4.** *(4.0 điểm)*

Cho một lưỡng lăng kính dạng nêm, đáy mỏng, góc chiết quang 15/, làm bằng thuỷ tinh được coi là trong suốt với các ánh sáng dùng làm thí nghiệm, có chiết suất n = 1,5 và được coi là không đổi với các ánh sáng dùng trong thí nghiệm. Phía trước lăng kính có đặt một khe sáng hẹp S được chiếu ánh sáng đơn sắc trên đường thẳng đi qua đáy và trùng với đáy chung.

**a)** Tìm khoảng cách d giữa khe S và lưỡng lăng kính để hai ảnh S1 và S2 của S qua lưỡng lăng kính ở cách nhau một khoảng a = 1,8 mm. Lấy 1/ = 3.10 – 4  rad.

**b)** Tại vùng giao thoa trên màn, người ta đếm được 11 vân sáng. Xác định khoảng cách từ lưỡng lăng kính đến màn, suy ra bề rộng vùng giao thoa trên màn và khoảng vân i. Biết bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là .

**c)** Thay ánh sáng đơn sắc trên bằng bức xạ tử ngoại gần. Để quan sát hình ảnh giao thoa người ta đã dùng máy ảnh với phim đen trắng thông thường chụp ảnh miền giao thoa và in trên giấy ảnh thì đếm được 15 vạch đen trên toàn miền giao thoa. Giải thích hiện tượng và hình ảnh quan sát được, tính bước sóng của ánh sáng tử ngoại nói trên.

**Câu 5.** *(3 điểm)*

Một kiểu phân hạch của U235 là:  (Mo là kim loại, La là kim loại Lantan họ đất hiếm).

**a)** Tính năng lượng  toả ra từ phản ứng trên theo đơn vị Jun (J). Cho biết khối lượng của các hạt: mU = 234,99u; mMo= 94,88u; mLa = 138,87u; mn = 1,01u; bỏ qua khối lượng của electron; lấy 1u = 931 MeV/c2.

**b)** Nếu coi giá trị  tìm được ở trên là năng lượng trung bình cho bởi mỗi phân hạch thì khi 1g U235 phân hạch hết sẽ cho một năng lượng bằng bao nhiêu kWh? Cần phải đốt một lượng than bằng bao nhiêu để được lượng năng lượng đó? Biết năng suất toả nhiệt của than q = 2,93.107 J/kg. Lấy số Avôgađrô .

**c)** Trong sự cố của các lò phản ứng hạt nhân tại nhà máy điện nguyên tử ở Fukushima (Nhật Bản) do động đất và sóng thần, người ta lo ngại nhất hiện tượng gì sẽ xảy ra? (hiện tượng này có liên quan đến kiến thức em đã được học về phản ứng phân hạch hạt nhân dây truyền). Hiện tượng đó có dễ xảy ra không?

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 6.** *(3 điểm)*  Cho một thanh đồng chất chiều dài L, khối lượng m. Thanh có thể quay không ma sát quanh một trục nằm ngang, vuông góc với thanh và đi qua một đầu thanh tại O. Ban đầu thanh được giữ ở vị trí hợp với phương ngang góc  như hình vẽ, sau đó buông nhẹ cho thanh quay quanh O. Lấy gia tốc trọng trường là g. Hãy xác định véc tơ lực do trục quay tác dụng lên thanh khi thanh qua vị trí nằm ngang. | **.**  O  α |

………………… Hết …………………

*(Học sinh không được sử dụng tài liệu. Giám thị không giải thích gì thêm)*

|  |  |
| --- | --- |
| **UBND TỈNH BẮC NINH**  **SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **HƯỚNG DẪN CHẤM**  **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**  NĂM HỌC 2015 – 2016  **Môn thi: Vật lý - Lớp 12 Chuyên**  *Ngày thi : 24/03/ 2016*  **---------//---------** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1**  **4.0 đ** | **a.** Viết phương trình dao động:  - Gọi v là vận tốc của hệ vật sau va chạm, sử dụng định luật bảo toàn động lượng ta có:  mv0 = ( M + m)v  v = 0,4 m/s = 40 cm/s  - Phương trình dao động của hệ hai vật:    Chọn gốc thời gian, trục tọa độ như giả thiết, tại t = 0 ta có:  (1)  ω =  rad/s (2)  Từ (1) và (2) ta tìm được A = 2 cm, ϕ = π/2.  - Phương trình dao động: x = 2cos(20t + π/2)(cm)  **b.** Xác định thời gian ngắn nhất:  - Lực tác dụng vào mối hàn là lực kéo khi hệ vật (M + m) dao động với x > 0  - Lực tác dụng vào mối hàn chính là lực đàn hồi của lò xo  Fđ = k= kx  - Mối hàn sẽ bật ra khi Fđ  1N  k*x*  1N  x  0,01m = 1 cm  - Thời gian ngắn nhất từ khi lò xo bị nén cực đại cho tới khi mối hàn bị bật ra là thời gian vật chuyển động từ B đến P ( xP = 1 cm). Sử dụng hình chiếu chuyển động tròn đều ta xác định được:    tmin = T/3 = π/30 (s) | 0,5 đ  0,5 đ  0,5 đ  0,5 đ  0,5 đ  0,5 đ  0,5 đ  0,5 đ |
| **2**  **3.0 đ** | - Rô to có 4 cực, nên số cặp cực từ p = 2,  Khi (vòng/phút) thì tần số dòng điện:  (rad/s)  - Vì bỏ qua điện trở trong của máy nên:  - Cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ:  - Với vận tốc quay rôto là n vòng/phút thì hiệu điện thế hiệu dụng được xác định một cách tổng quát là :  (vì điện trở trong bằng 0)  - Cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ : . Với  - Suy ra  - Với  là hằng số  đường biểu diễn sự phụ thuộc của I với n - tốc độ quay của rô to, có dạng một nhánh của parabol có bề lõm hướng lên chiều dương của toạ độ.  - Với  : I = 0  - Với v/ph :  v/ph:  A  A  - Đồ thị của I =  là một nhánh parabol có dạng như hình vẽ.    I | 0,25 đ  0,25 đ  0,25 đ  0,5 đ  0,5 đ  0,5 đ  0,5 đ  0,25 đ |
| **3**  **3.0 đ** | **a)** - Sóng trên mặt nước coi gần đúng là sóng ngang, các gợn sóng là những vòng tròn đồng tâm cách nhau 1 bước sóng.  Vậy :  cm = 100cm/s  **b)** – Năng lượng sóng phân bố đều trên mặt sóng, nên theo mỗi phương truyền sóng, càng xa O, năng lượng sóng càng giảm. Gọi dA là bán kính mặt sóng tại A, d là bán kính mặt sóng tại M , W là năng lượng sóng cung cấp bởi nguồn O trong 1s, thì mỗi đơn vị dài trên mặt sóng sẽ nhận được một năng lượng .  - Nếu a là biên độ sóng tại điểm khảo sát ở cách O một khoảng d, thì W0 a2 hay W0 = ka2 suy ra  ; đặt  thì    - Với  cm thì cm, ta có :  - tương tự tại M cách O khoảng d thì  - Kết hợp lại ta có:  cm   (cm) (biên độ sóng tại M) | 0,5 đ  0,5 đ  0,25 đ  0,5 đ  0,25 đ  0,5 đ  0,5 đ |
| **4**  **4.0 đ** | 1. - Vẽ đúng hình :4   Lăng kính có góc chiết quang nhỏ nên góc lệch : D = A(n – 1), đáy rất mỏng nên B và I rất gần nhau.  - S,S là 2 nguồn kết hợp (ảo), từ hình vẽ SS= a, ta có :  a =  = 2d tanD 2d(n – 1)A  (góc nhỏ: tanD  D( rad) )  Thay số  d = m = 40 cm  **b)** - Khoảng cách từ hai nguồn đến màn D  d + d/  - Bề rộng miền giao thoa là L, từ hình vẽ có :    và theo đầu bài L = 10i  m = 64,5 cm.  - L =  m = 2,9 mm, mà L = 10i  **c)** - Ánh sáng tử ngoại gần là bức xạ không trông thấy nhưng vẫn gây ra hiện tượng giao thoa trên màn. Để quan sát được hiện tượng đó, người ta đã dùng máy ảnh với phim đen trắng chụp ảnh miền giao thoa và in trên giấy ảnh thì kết quả vân sáng sẽ ứng với vạch tối trên ảnh.  - Với 15 vạch tối đếm được, ta có 14 khoảng vân i. Vì a và D không đổi, chiết suất n cũng được coi là không đổi, nên ta có: | 1,0 đ  0,5 đ  0,5 đ  0,25 đ  0,25 đ  0,25 đ  0,5 đ  0,25 đ  0,5 đ |
| **5**  **3.0 đ** | **a)** Ta có  = 214,13 MeV = 214,13. 1,6.10 – 13 = 342,608.10 – 13 J 3,43.10 – 11 J  **b)** - Trong 1g U235 có số hạt U235 bằng :  hạt  - Năng lượng toả ra khi 1g U235 phân hạch hết bằng :  J  - Lượng năng lượng này bằng K (kWh) : J  - Lượng than cần đốt để thu được lượng năng lượng kể trên bằng :  kg  **c)** - Sự cố tại một số lò phản ứng hạt nhân của nhà máy điện nguyên tử ở Fukushima do thảm hoạ động đất và sóng thần đang dấy lên mối lo ngại chung về sự rò rỉ phóng xạ. Tuy nhiên điều đáng lo ngại có liên quan đến hiện tượng phân hạch hạt nhân là nếu không hạ được nhiệt độ của lò thì các thanh nhiên liệu có chứa U235 đã được làm giàu sẽ tan chảy và nếu các khối tan chảy nhập với nhau đến vượt khối lượng tới hạn thì sẽ là một trong những điều kiện để phản ứng phân hạch dây truyền xảy ra ở mức vượt hạn (s > 1).  - Khối lượng tới hạn phụ thuộc vào tỉ lệ U235 được làm giàu. Nhưng tỉ lệ U235 được làm giàu dùng làm nhiên liệu của lò phản ứng thường không cao, nên để vượt khối lượng tới hạn mà gây nên phản ứng vượt hạn là không dễ xảy ra. | 1,0 đ  0,25 đ  0,25 đ  0,25 đ  0, 5 đ  0,5 đ  0,25 đ |
| **6**  **3.0 đ** | **.**  O  **.**  G            Chọn mốc thế năng tại O.  - Bảo toàn cơ năng cho thanh tại vị trí ban đầu và vị trí nằm ngang :    - Phương trình chuyển động quay quanh O khi thanh qua vị trí nằm ngang:    - Gia tốc pháp tuyến của khối tâm thanh:  - Gia tốc tiếp tuyến của khối tâm thanh:  - Lực tác dụng lên thanh theo Ox là:  - Lực tác dụng lên thanh theo Oy là: tức là Fy hướng lên trên.  - Vậy lực do thanh tác dụng lên trục quay là:  Hay độ lớn:  - Góc hợp bởi lực F với phương ngang: | 0,5 đ  0,5 đ  0,25 đ  0,25 đ  0,25 đ  0,25 đ  0,5 đ  0,5 đ |

**Lưu ý:**

* Học sinh có thể giải bài theo cách khác đúng kết quả cho điểm tối đa.
* Thiếu đơn vị mỗi lần trừ 0,25 điểm, toàn bài thiếu hoặc sai đơn vị trừ không quá 1 điểm
* Điểm bài thi là tổng điểm các câu không làm tròn.

|  |  |
| --- | --- |
| **UBND TỈNH BẮC NINH**  **SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO**  **ĐỀ CHÍNH THỨC**  *(Đề thi gồm 02 trang)* | **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**  NĂM HỌC 2015 – 2016  **MÔN THI: VẬT LÝ - LỚP 12 – THPT**  Thời gian làm bài : *180 phút(Không kể thời gian giao đề)*  **Ngày thi: 24/03/2016**  **--------------\*\*\*--------------** |

**Câu 1.** *(4.0 điểm)*

Một lò xo treo thẳng đứng, đầu trên được gắn cố định, đầu dưới gắn vật nặng có khối lượng m = 0,2 kg. Ở vị trí cân bằng (VTCB) lò xo giãn 16 cm. Lấy g = π2 ≈10 m/s2.

**a)** Tính độ cứng của lò xo và chu kỳ dao động T0 của hệ.

**b)** Vật m đang đứng yên ở VTCB, tác dụng lên m một lực theo phương thẳng đứng hướng xuống dưới có độ lớn 2,5 N trong thời gian 1 s. Tìm biên độ dao động và quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian đó.

**c)** Vật m đang đứng yên ở VTCB, tác dụng lên m một lực theo phương thẳng đứng hướng xuống dưới có độ lớn 105 N trong thời gian 3.10-3 s. Tìm biên độ dao động của vật.

m

h

**d)** Vật đang dao động tự do với biên độ như **phần c**, người ta đặt một bản cứng cố định, nằm ngang cách vị trí cân bằng một đoạn h =10 cm (hình vẽ). Khi dao động vật va chạm đàn hồi vào bản này. Tính chu kỳ mới của dao động.

**Câu 2.** *(3.0 điểm)*

Nhờ một nguồn dao động, người ta tạo được tại một điểm O trên mặt nước phẳng lặng những dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số f = 20 Hz.

**a)** Trên mặt nước xuất hiện những gợn sóng tròn đồng tâm O, các đỉnh sóng cách đều nhau 6 cm. Tính tốc độ truyền sóng ngang trên mặt nước.

**b)** Tại một điểm A cách O là 0,1m biên độ sóng là 3 cm. Hãy tìm biên độ sóng tại một điểm M theo khoảng cách dM = OM, cho biết năng lượng sóng không mất dần trong quá trình lan truyền, nhưng phân bố đều trên mặt sóng tròn.

**c)** Xét điểm B nằm cùng phía với A so với O trên đường thẳng qua O, AB = 10 cm. Tại thời điểm  điểm A có li độ -1,5 cm và đang đi lên, tìm độ dời và hướng chuyển động của B ở thời điểm 

**Câu 3*.****(5,0 điểm)*

**1.** Đặt điện áp u = 120cos100πt (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm biến trở R, tụ điện có điện dung C = mF và cuộn cảm thuần L = π H.

**a)** Cần thay đổi R đến giá trị nào để công suất tiêu thụ trên mạch đạt giá trị cực đại? Tìm công suất cực đại đó.

**b)** Khi thay đổi giá trị của biến trở thì thấy ứng với hai giá trị R và R, mạch tiêu thụ cùng công suất P và độ lệch pha của điện áp hai đầu đoạn mạch so với dòng điện trong mạch tương ứng là ϕ, ϕ với ϕ = 2ϕ. Tìm R1, R2 và công suất P khi đó.

**2.** Rô to của một máy phát điện xoay chiều một pha có 4 cực từ và quay với tốc độ n vòng/phút. Hai cực phần ứng của máy mắc với một tụ điện có điện dung C = 10. Cho rằng điện trở trong của máy không đáng kể. Hãy vẽ đồ thị biểu diễn sự biến thiên của cường độ dòng điện hiệu dụng I qua tụ theo tốc độ quay của rô to khi tốc độ quay của rô to biến thiên liên tục từ n1 = 150 vòng/phút đến n2 = 1500 vòng/phút. Biết rằng với tốc độ quay 1500 vòng/phút thì suất điện động hiệu dụng giữa hai cực máy phát tương ứng là 200 V.

**Câu 4.** *(3,0 điểm)*

Trong thí nghiệm giao thoa khe I-âng, dùng đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có khoảng vân trên màn giao thoa tương ứng là i1 = 0,8 mm và i2 = 0,6 mm. Biết hai khe hẹp cách nhau a = 1 mm, khoảng cách giữa màn quan sát và màn chứa hai khe là D = 1,5 m.

**a)** Tìm bước sóng của từng bức xạ. Tìm vị trí của vân gần trung tâm nhất có cùng màu với vân trung tâm?

**b)** Tìm tổng số vân sáng trong khoảng hai vân cùng màu với vân trung tâm, đối xứng với nhau qua vân trung tâm và gần vân trung tâm nhất?

**c)** Trên miền giao thoa đối xứng qua vân trung tâm, có bề rộng 9,6 mm có bao nhiêu vị trí mà vân tối của bức xạ λ1 trùng với vân sáng của bức xạ λ2? Xác định các vị trí đó?

**Câu 5.** *(5,0 điểm)*

Một lò phản ứng hạt nhân có chứa nhiên liệu là urani đã được làm giàu urani 235 () và chất làm chậm là than chì (). Khi lò hoạt động urani 235 bị phân hạch theo phản ứng



**a)** Xác định A và Z của hạt nhân X và Y. Biết độ hụt khối của phản ứng là 0,006675 u. Giả thiết toàn bộ năng lượng của phản ứng được cung cấp cho các nơtron thứ cấp và chúng có động năng như nhau. Tính vận tốc của các nơtron thứ cấp.

**b)** Các nơtron thứ cấp được sinh ra sau phản ứng phân hạch nói trên tới va chạm với các nguyên tử cacbon của chất làm chậm (xem là đứng yên). Giả thiết các va chạm là đàn hồi, không có sự biến đổi thành hạt nhân khác và sau va chạm các hạt chuyển động cùng phương. Hỏi sau bao nhiêu lần va chạm thì nơtron thứ cấp trở thành nơtron nhiệt (các nơtron nhiệt là các nơtron có năng lượng kBTph, kB = 1,38.10-23J.K-1 là hằng số Bôn-xơ-man, Tph = 300K là nhiệt độ phòng).

**c)** Giả sử một nơtron nhiệt được hấp thụ bởi một hạt nhân có trong nhiên liệu urani. Hạt nhân được tạo thành không bền, nó biến đổi thành hạt nhân plutoni và hai hạt X giống nhau. Xác định X và tính động năng cực đại và vận tốc tương ứng của hạt X.

Cho: mn = 1,008665u; m(U238) = 238,048608u; m(Pu239) = 239,052146u;

1u = 1,66.10-27kg = 931,5 MeV/c2.

………………… HẾT …………………

*(Học sinh không được sử dụng tài liệu. Giám thị không giải thích gì thêm)*

|  |  |
| --- | --- |
| UBND TỈNH BẮC NINH  **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO** | **HƯỚNG DẪN CHẤM**  **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**  NĂM HỌC 2015 - 2016  **Môn thi: Vật lý - Lớp 12** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TT** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **Câu 1 4.0đ** | **a)** Ở VTCB lò xo bị giãn :  Suy ra  Chu kỳ dao động của hệ:    **b)** Dưới tác dụng của lực F VTCB của vật m dịch chuyển xuống dưới một đoạn:    \* Chọn trục toạ độ hướng dọc theo trục lò xo, gốc toạ độ trùng với vị trí cân bằng của vật sau khi đã có lực  tác dụng. Khi đó, vị trí ban đầu của vật có toạ độ là - .  \* Tại toạ độ x bất kỳ thì độ biến dạng của lò xo là (x +), theo định luật II Niutơn:  - k(x + ) + F = ma  - k(x + ) + F = ma - kx = ma x’’ + x = 0  Trong đó . Vật dao động điều hoà với phương trình:  x = Acos()  Trong thời gian lực F tác dụng vật sẽ dao động điều hòa quanh VTCB mới.  Do vật ban đầu đang đứng yên nên biên độ dao động:    Do  nên quãng đường vật đi được:  **c)** Do thời gian vật chịu tác dụng của lực F là  nên ta bỏ qua dịch chuyển của vật m trong thời gian đó.  Ohk  k  -Δl  Xung của lực F gây ra cho vật m vận tốc v. Ta có  M  N  2π/3    Vận tốc của m sau đó:  Vậy biên độ dao động của m:    **d)** Do va chạm với bản là đàn hồi nên sau va chạm vật tốc của vật chỉ đổi chiều mà không thay đổi độ lớn.  Tương ứng trạng thái của vật tức thời thay đổi từ M đến N trên đường tròn.  Như vậy chu kỳ dao động mới của vật | 0.5đ  0.5đ  0.5đ  0.25đ  0.5đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ |
| **Bài 2**  **3.0đ** | **a)** - Sóng trên mặt nước coi gần đúng là sóng ngang, các gợn sóng là những vòng tròn đồng tâm cách nhau 1 bước sóng.  Vậy :  cm  = 120cm/s  **b)** – Năng lượng sóng phân bố đều trên mặt sóng, nên theo mỗi phương truyền sóng, càng xa O, năng lượng sóng càng giảm. Gọi dA là bán kính mặt sóng tại A, d là bán kính mặt sóng tại M , W là năng lượng sóng cung cấp bởi nguồn O trong 1s, thì mỗi đơn vị dài trên mặt sóng sẽ nhận được một năng lượng .  - Nếu a là biên độ sóng tại điểm khảo sát ở cách O một khoảng d, thì W0a2 hay W0 = ka2 suy ra  ; đặt  thì    - Với  m thì cm, ta có :  - tương tự tại M cách O khoảng d thì  - Kết hợp lại ta có:  cm  (cm) (biên độ sóng tại M)  **c)** – Biên độ sóng tại B:  2π/3  B, t1  A, t1  B, t2  - Do B cách A  Nên A sớm pha hơn B là  , pha của B ở thời điểm t1 được biểu diễn trên dường tròn.  Sau đó  tức là  pha của B được biểu diển trên đường tròn như hình vẽ.  Ta được li độ của B là  và đang đi xuống. | 0.5đ  0.5đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ |
| **Bài 3**  **5.0đ** | **1.** ;  **a.**  Áp dụng bất đẳng thức Cosi được:  => Pmax = 120W  **b.** Chứng minh được với hai giá trị khác nhau của R mà cho cùng một công suất thì góc lệch pha của u và i tương ứng là ϕ, ϕ thỏa mãn ϕ+ϕ =  (HS phải chứng minh điều này)  Mà giải thiết cho: ϕ = 2ϕ  Khi R = R1 : tanϕ =  Khi R = R2 : tanϕ =  Công suất : W | 0.5đ  0.5đ  0.5đ  0.5đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ |
| **2.**  - Rô to có 4 cực, nên số cặp cực từ p = 2.  \* Khi (vòng/phút) thì tần số dòng điện: (rad/s)  - Vì bỏ qua điện trở trong của máy nên:  - Cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ:  \* Với vận tốc quay rôto là n vòng/phút thì hiệu điện thế hiệu dụng được xác định một cách tổng quát là :  (vì điện trở trong bằng 0)  - Cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ :. Với  - Suy ra  - Với  là hằng số  đường biểu diễn sự phụ thuộc của I với n - tốc độ quay của rô to, có dạng một nhánh của parabol có bề lõm hướng lên chiều dương của toạ độ.  - Với  : I = 0  - Với v/ph :  v/ph:  A  A  - Đồ thị của I =  là một nhánh parabol có dạng như hình vẽ.    I | 0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ |
| **Câu 4**  **3.0 đ** | **a.\* Bước sóng:**  **-** Ta có:      **\* Vị trí của vân gần trung tâm nhất có cùng màu với vân trung tâm**  - Vị trí của vân có cùng màu với vân trung tâm là vị trí hai vân sáng của hai bức xạ trùng nhau  hay  - Vị trí của vân trùng gần vân trung tâm nhất ứng với giá trị nguyên nhỏ nhất của k1, k2 thỏa mãn phương trình trên là k1= 3, k2= 4. khi đó khoảng cách tới trung tâm là x=3i1=4i2=2,4mm.  b. **\*Tổng số vân sáng .**  - Trong khoảng hai vân trùng liên tiếp có 2 vân sáng của và 3 vân sáng của  - Trong khỏang hai vân cùng màu với vân trung tâm, đối xứng với nhau qua vân trung tâm và gần vân trung tâm nhất có 5 vân sáng của và 7 vân sáng của trong đó có vị trí trung tâm trùng nhau nên có tổng 5+ 7-1=11vân sáng.  **c. Tìm vị trí vân sang trùng với vân tối:**  Điều kiện:  Biểu diễn:  với n nguyên.  Trong miền giao thoa : . Vậy có 4 vị trí thỏa mãn vân tối i1 trùng vân sáng i2 tương ứng n bằng: -2; -1; 0; 1.  Các vị trí đó cách vân trung tâm khoảng x cho bởi bảng sau:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | n | -2 | -1 | 0 | 1 | | k1 | -5 | -2 | 1 | 4 | | k2 | -6 | -2 | 2 | 6 | | x (mm) | -3,6 | -1,2 | 1,2 | 3,6 | | 0.25đ  0.25đ  0.5đ  0.5đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ |
| **Câu 5**  **5.0đ** | a) Áp dụng định luật bảo toàn điện tích hạt nhân và bảo toàn số nuclon cho phản ứng    Ta được: 235+1=A+140+3 suy ra A=93  92=38+Z suy ra Z=54  Năng lượng tỏa ra của phản ứng:  Do các nơtron thứ cấp có động năng bằng nhau nên động năng của mỗi nơtron bằng    Vận tốc của mỗi nơtron thứ cấp bằng:    b) Sau mỗi lần va chạm với nguyên tử cacbon. Do các hạt chuyển động cùng phương nên theo định luật bảo toàn động lượng và năng lượng ta được:    Và  Với  ta được  Về độ lớn  Sau N lần va chạm nơ tron trở thành nơ tron nhiệt có động năng cỡ kBTph, tức là có vận tốc    Ta có  Suy ra lần  Vậy phải sau 55 lần va chạm chạm thì nơtron thứ cấp trở thành nơtron nhiệt  c) Ta có phản ứng:    Áp dụng định luật bảo toàn ta được A=0 và Z=-1. Vậy X là electron.  Độn năng cực đại của electron    Thay số ta được  Vận tốc của electron  Vô lý  Ta phải sử dụng công thức tương đối tính  trong đó  Ta được  hay v = 2,95.108 m/s | 0.5đ  0.5đ  0.5đ  0.5đ  0.5đ  0.5đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ |

***Chú ý:***

+ Học sinh có cách giải khác nếu đúng vẫn cho điểm tối đa.

+ Nếu thiếu 1 đơn vị trừ 0.25 điểm nhưng không trừ quá 1 điểm cho toàn bài thi.