**SỞ GD&ĐT NGHỆ AN BẢNG B KỲ THI CHỌN HSG LỚP 12 THPT**

**NĂM HỌC 2015-2016**

**ĐỀ CHÍNH THỨC ĐỀ THI MÔN: VẬT LÝ 12- THPT**

*Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian phát đề*

 *( Đề gồm 02 trang)*

**Câu 1** (2 điểm).

Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng m = 300g, lò xo nhẹ có độ cứng k = 200N/m. Khi M đang ở vị trí cân bằng thì thả nhẹ vật m = 200g rơi từ độ cao h = 3,75cm so với M như hình 1. Coi va chạm giữa m và M là hoàn toàn mềm. Sau va chạm, hệ M và m bắt đầu dao động điều hoà. Lấy g = 10m/s2. Bỏ qua mọi ma sát và lực cản môi trường.

1. Viết phương trình dao động của hệ (M + m). Chọn gốc thời gian là lúc va chạm, trục toạ độ Ox thẳng đứng hướng lên, gốc O tại vị trí cân bằng của hệ sau va chạm.
2. Tính biên độ dao động cực đại của hệ vật để trong quá trình dao động vật m không rời khỏi M.

**Câu 2** (2 điểm).

Cho mạch điện có sơ đồ như hình 2. Cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Tụ điện C có dung kháng lớn gấp 3 lần điện trở R. Vôn kế có điện trở rất lớn. Đặt vào hai đầu A, B của đoạn mạch hiệu điện thế: 

1. Biết R = 40Ω. Tính L để số chỉ của vôn kế đạt cực đại. Viết biểu thức của  khi đó.
2. Khi độ tự cảm của cuộn dây có giá trị L = L1 thì vôn kế chỉ U1 và dòng điện trong mạch sớm pha góc φ1 so với u. Còn khi độ tự cảm của cuộn dây có giá trị L = L2 = 2L1 thì vôn kế chỉ  và dòng điện trong mạch trễ pha góc φ2 so với u. Hãy tính φ1, φ2 và viết biểu thức  ứng với trường hợp L = L2.

**Câu 3** (1 điểm).

Chiếu một bức xạ điện từ có bước sóng λ = 0,546μm lên mựt kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện, thu được dòng quang điện bão hoà với cường độ 2mA. Biết công suất của bức xạ điện từ là P = 1,515W.

1. Tính hiệu suất lượng tử của hiệu ứng quang điện.
2. Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các quang electron cực đại ngay lúc bắn ra từ catôt và hướng chúng vào một từ trường đều có cảm ứng từ  vuông góc với véc tơ vận tốc của nó và có độ lớn B= 10-4T thì quỹ đạo các electron đó là đường tròn có bán kính R= 2,332cm. Tính giới hạn quang điện của kim loại làm catôt.

**Câu 4** (1 điểm).

Thí nghiệm giao thoa I-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,75μm, khoảng cách giữa hai khe S1, S2 là 1mm. Màn quan sát E khá nhỏ được gắn với một lò xo và có thể dao động điều hoà theo phương ngang với chu kì T = 4,5s như hình 4. Ban đầu màn đang ở vị trí lò xo không bị biến dạng, khi đó nó cách mặt phẳng chứa hai khe một đoạn 2m. Sau đó kéo màn ra khỏi vị trí ban đầu một khoảng 20cm theo phương vuông góc và hướng ra xa mặt phẳng cứa hai khe, rồi thả nhẹ cho nó dao động điều hoà. Tìm khoảng thời gian kể từ khi thả màn đến khi điểm M trên màn cách vân trung một đoạn 9,45mm thuộc vân sáng bậc 6 lần thứ 2016.

**Câu 5** (2 điểm).

Hai nguồn sóng cơ kết hợp S1, S2 ở trên mặt nước cách nhau 20cm dao động cùng pha, cùng biên độ, theo phương vuông góc với mặt nước. Vận tốc truyền sóng là v = 1,5m/s. M là điểm trên mặt nước có sóng truyền đến cách S1, S2 lần lượt là 16cm, 25cm là điểm dao động với biên độ cực đại và trên đoạn MS2 có số điểm dao động cực đạ nhiều hơn trên đoạn MS1 là 6 điểm.

1. Tính tần số của sóng.
2. Xét điểm  trên đương thẳng S1S2 cách S1, S2 lần lượt là 30cm, 10cm. Hỏi trong đoạn *S2* có bao nhiêu điểm đặt nguồn S2 để điểm M dao động với biên độ cực đại.

**Câu 6** (1 điểm).

Cho 3 mạch dao động LC lí tưởng có cùng điện tích cực đại Q0 = 5.10-6C, và có tần số dao động lần lượt là f1, f2 và f3. Biết rằng tại mọi thời điểm, điện tích và dòng điện của các mạch dao động liên hệ với nhau bằng biểu thức . Tại thời điểm t, điện tích trên các tụ của các mạch dao động lần lượt là q1 = 3.10-6C, q2 = 2.10-6C và q3. Tính điện tích q3 khi đó.

**Câu 7** (1 điểm).

Một nguồn sáng có công suất 2W, phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,597μm toả đều theo mọi hướng. Hãy tính khoảng cách xa nhất mà người còn nhìn thấy được nguồn sáng này. Biết rằng, mắt còn cảm nhận được ánh sáng khi có ít nhất 10 phôtôn lọt vào mắt trong 0,05s. Biết diện tích con ngươi của mắt là 4πmm2. Bỏ qua sự hấp thụ ánh sáng của khí quyển.

(Cho điện tích, khối lượng của electron là e = -1,6.10-19C, m = 9,1.10-31kg, vận tốc ánh sáng trong chân không c = 3.108m/s, hằng số Plăng h =6,625.10-34J.s)

**SỞ GD&ĐT NGHỆ AN BẢNG A KỲ THI CHỌN HSG LỚP 12 THPT**

**NĂM HỌC 2015-2016**

**HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI MÔN: VẬT LÝ 12- THPT**

**Câu 1.** a) Vận tốc của m ngay trước va chạm: 

Do va chạm hoàn toàn không đàn hồi nên sau va chạm hai vật có cùng vận tốc V



Tần số dao động của hệ: 

Khi có thêm m thì lò xo bị nén thêm một đoạn: 

Vậy VTCB mới của hệ nằm dưới VTCB cũ ban đầu một đoạn 1cm.

Tính A: 

Tại t = 0 ta có: 

Vậy: 

1. Phản lực của M lên m là N thoả mãn: N - mg = ma = -mω2x

N = mg - mω2x → Nmin = mg - mω2A

Để m không rời khỏi M thì Nmin ≥ 0  vậy 

**Câu 2.** a) Số chỉ vôn kế chính là 

Để uAM cực đại thì I phải cực đại nên đoạn mạch xãy ra hiện tượng cộng hưởng

 

Khi có cộng hưởng thì i cùng pha với u, do đó uAM trễ pha hơn u một góc 1,25rad.





1. Ta có: . Khi L = L1, ta có:  (1)

 (2)  (3)

Khi L = L2 = 2L1, ta có: ZL2 = 2ZL1  (4)

 (5)  (6)

Theo bài ra , từ (1) và (4), ta có:  (7)

Từ (2), (6) và (7), ta có:  (8)

Thay (8) vào (3) và (5), ta có: = 0,46rad, = 1,11 rad

Xét trường hợp L = L2 = 2L1; uAM trễ pha hơn i một góc 1,25rad nên uAM trễ pha hơn u một góc 2,36rad





**Câu 3.** a) Hiệu suất lượng tử 

1. Tính được 

Tính được 

**Câu 4.** Giả sử khii điểm M thuộc vân sáng bậc 6 thì màn có ly độ x (góc toạ độ chọn ở VTCB, chiều dương là chiều kéo màn), khi đó khoảng cách từ màn đến 2 khe:

 D’ = D + x = 2000 + x (mm).

Ta có 

Vì thả nhẹ nên biên độ dao động A = 20cm.

Vậy thời gian kể từ khi thả vật đến khi đi qua x = 10cm = lần thứ 2016 là

 

**Câu 5.** a) Lấy M’ đối xứng với M qua đường trung trực S1S2. Vẽ đường cực đại cắt MS2 tại M’’. Như vậy số điểm cực đạ trên M”S2 bằng số điểm cực đại trên MS1, còn số cực đại trên MM” chính là số cực đại mà MS2 nhiều hơn MS1 ( nhiều hơn 6 điểm). Từ hình vẽ ta thấy M thuộc cực đại k = 3.

Đặt: MS1 = d1; MS2 = d2, ta có:



1. Theo định lí hàm số cosin cho ∆MS1S2 và ∆MS1S’2 ta có



Gọi M thuộc vân cực đại bậc k khi nguồn S2 dịch chuyển. Gọi d’2 là khoảng cách từ M tới S’2 trong quá trình S2 dịch chuyển. Ta có:

 

Vì 

Vì k là số nguyên, nên k = (3, 4, 5). Nhưng k = 3 là khi nguồn ở S2. Suy ra trong quá trình S2 dịch chuyển thì M chuyển thành điểm dao động cực đại 2 lần

**Câu 6.** Trong mạch dao động ta có: 

Vì trong mạch dao động i vuông pha với q nên ta có:

 

Ta có đạo hàm của:

  mà 

Vậy đạo hàm của: 

Từ phương trình bài toán cho: 

Ta đạo hàm hai vế của phương trình, ta có:

 

Thay các giá trị ; q1; q2; vào phương trình trên, ta tìm được q3 = 4.10-6(C).

**Câu 7.** Cường độ chùm sáng tại điểm đặt mắt cách nguồn sáng một khoảng R là:

 

Năng lượng của chùm sáng truyền đến mắt trong 1s:

 

Số phôtôn lọt vào mắt trong 1s:

 

Số phôtôn lọt vào mắt trong thời gian:

 t = 0,05s: 

Điều kiện để mắt nhìn thấy nguồn sáng là:

 