**SỞ GD&ĐT THANH HÓA KỲ THI CHỌN HSG LỚP 12 THPT**

**NĂM HỌC 2016-2017**

**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 (2,0 điểm).** Một ròng rọc có dạng đĩa tròn đồng chất khối lượng M = 3kg, bán kính R có thể quay quanh trục cố định đi qua tâm. Một sợi dây mềm, không dãn, đủ dài, khối lượng không đáng kể được quấn quanh ròng rọc, đầu tự do của dây nối với vật khối lượng m = 500g (Hình vẽ). Khi vật được treo nằm yên ở độ cao h =1,5m thì thả cho ròng rọc quay tự do. Sau thời gian bao lâu thì vật chạm đất? Tính động năng của hệ vật ngay trước khi chạm đất. Lấy g = 10m/s2

**Câu 2 (2,0 điểm).** Hai vật nhỏ A và B có khối lượng lần lượt là 400g và 200g được nối với nhau bởi sợi dây mảnh nhẹ dài 10cm. Hai vật được treo vào lò xo có độ cứng k = 100N/m (vật A nối với lò xo, đầu kia của lò xo được treo vào giá cố định) tại nơi có gia tốc trọng trường g = 10m/s2.

Lấy π2 = 10. Khi hệ vật và lò xo đang ở vị trí cân bằng người ta đốt sợi dây nối hai vật thì vật B sẽ rơi tự do còn vật A dao động điều hoà. Sau khi vật A đi quãng đường là 10cm thấy rằng vật B đang rơi. Tính khoảng cách giữa hai vật A và B khi đó.

**Câu 3 (2,0 điểm).** Một vật có khối lượng m = 1kg dao động điều hoà có phương trình: x =Acos(ωt +φ). Chọn gốc toạ độ và gốc thế năng tại vị trí cân bằng của vật. Lấy π2 = 10. Biết thế năng của vật biến thiên theo biểu thức (J). Viết phương trình dao động của vật.

**Câu 4 (2,0 điểm).**

1. Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi rất dài có dạng: .

Trong đó u là li độ tại thời điểm t của một phần tử trên dây mà vị trí cân bằng của nó cách gốc O một khoảng là x (x: đo bằng cm, t: đo bằng giây).

1. Xác định tốc độ truyền sóng dọc theo dây.
2. Xác định li độ và vận tốc dao động của phần tử N cách gốc O một khoảng x = 9cm tại thời điểm t = 
3. Trên mặt nước tại A và B cách nhau 26cm, người ta đặt hai nguồn đồng bộ dao động điều hoà theo phương thẳng đứng tạo ra sóng kết hợp, bước sóng λ = 2cm. Coi biên độ sóng không đổi. Gọi M là điểm trên mặt nước thuộc đường tròn đường kính AB và AM = 24cm. Phải dịch chuyển nguồn ở B theo phương AB và hướng ra xa A một đoạn nhỏ nhất bằng bao nhiêu để dao động tại M có biên độ cực đại?

**Câu 5 (2,0 điểm).** Mạch dao động LC lí tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do với chu kì T. Tại thời điểm nào đó dòng điện trong mạch có cường độ 8π mA và đang tăng, sau đó khoảng thời gian T/4 thì điện tích trên bản tụ có độ lớn 2.10-9C.

1. Tính chu kì dao động điện từ trong mạch.
2. Vào thời điểm t, 75% năng lượng tổng cộng trong mạch dao động LC dưới dạng năng lượng từ trường ở cuộn dây. Hỏi sau thời gian ngắn nhất là bao nhiêu thì cường độ dòng điện trong mạch bằng không?
3. Dao động điện từ trong mạch trên có đường biểu diễn sự phụ thuộc cường độ dòng điện qua cuộn dây theo thời gian như hình vẽ. Hãy viết biểu thức điện tích tức thời trên tụ điện.

**Câu 6 (2,0 điểm).** Cho đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C nối tiếp với nhau theo thứu tự trên và có CR2 < 2L. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức u = Ucosωt(V), trong đó U không đổi, ω biến thiên. Gọi M là điểm nối giữa cuộn cảm và tụ điện. Người ta dùng vôn kế V1 để theo dõi giá trị của UAM, vôn kế V2 để theo dõi giá trị của UMB. Điều chỉnh giá trị của ω để V2 chỉ giá trị lớn nhất là 90V, khi đó V1 chỉ giá trị V. Tính U, điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm, hai đầu điện trở và hệ số công suất của mạch khi đó?

**Câu 7 (2,0 điểm).** Người ta truyền tải điện năng đến một nơi tiêu thụ bằng đường dây một pha có điện trở R. Nếu điện áp hiệu dụng đưa lên hai đầu dây là U = 20kV thì hiệu suất truyền tải điện năng là 90%. Để hiệu suất truyền tải tăng đến 95% mà công suất truyền đến nơi tiêu thụ vẫn không thay đổi thì cường độ dòng điện trên dây tải điện thay đổi thế nào, điện áp hiệu dụng đưa lên hai đầu dây bằng bao nhiêu?

**Câu 8 (2,0 điểm).** Trong hai thí nghiệm giao thoa I-âng khoảng cách giữa hai khe S1, S2 là a = 0,2mm, khoảng cách hai khe đến màn là D = 1m. Khe S nằm trên mặt phẳng song song với mặt phẳng chứa hai khe S1, S2, cách đều hai khe và cách mặt phẳng chứa hai khe một đoạn d = 20cm. Giao thoa thực hiện với ánh sáng đơn sắc λ = 0,5μm.

1. Xác định số vân sáng quan sát được trên đoạn MN với M, N là hai điểm trên màn, ở hai bên vân trung tâm O và cách vân trung tâm lần lượt là 0,9cm và 1,6cm.
2. Cho khe S dịch chuyển theo phương song song với màn theo chiều dương một đoạn y = 2mm thì vân trung tâm thay đổi như thế nào?

**Câu 9 (2,0 điểm).** Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ = 0,25μm vào bề mặt catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện là λ0 = 0,4μm tạo ra dòng quang điện trong mạch.

1. Tìm hiệu điện thế hãm để dòng quang điện triệt tiêu
2. Cho một chùm hẹp các quang electron có vận tốc ban đầu cực đại bay vào một từ trường đều theo hướng hợp với hướng của đường cảm ứng từ một góc α = 30°. Biết độ lớn cảm ứng từ của từ trường là B = 10-4T. Bỏ qua tương tác giữa các electron. Tìm bán kính cực đại của các electron trong từ trường và thời gian để electron chuyển động hết 1 vòng.

**Câu 10 (2,0 điểm).** Trình bày phương án thí nghiệm để xác định công suất của một cuộn dây.

Dụng cụ thí nghiệm gồm:

* Một nguồn điện xoay chiều.
* Một vôn kế có điện trở rất lớn.
* Một điện trở thuần R đã biết giá trị.
* Một số dây dẫn có điện trở không đáng kể.

**SỞ GD&ĐT THANH HÓA KỲ THI CHỌN HSG LỚP 12 THPT**

**NĂM HỌC 2016-2017**

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

**Câu 1:**

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của vật m và là chiều quay của ròng rọc.

* Vật:  (1)
* Ròng rọc:  (2); T = T’ (3)

Từ (1), (2) và (3):  với = 2,5m/s2

 Vật chạm đất: 

Động năng của hệ: 

**Câu 2:**

* Độ giãn của lò xo khi hệ hai vật đang ở VTCB tại M



* Khi cắt đứt dây:

+ Vật B rơi tự do bắt đầu từ vị trí N

+ Vật A dao động điều hoà quanh VTCB mới O khi đó độ giãn của lò xo 

Suy ra vật mA dao động điều hoà với biên độ:

A= = 2 cm, và với chu kì T = 

* Chọn gốc toạ độ tại O chiều dương hướng xuống, toạ độ của vật A sau khi đi được quãng đường 10cm tức là sau t = 1,25 chu kì dao động là: x1 = 0; (vật A ở gốc toạ độ O) t = 1,25T = 0,5(s)
* Vật B rơi tự do từ N cách O: ON = MN + MO = 12cm.
* Toạ độ của B khi A chuyển động được 10cm là:

x2 = ON + = 0,12 + 5.0,25 = 1,37 m =137 (cm)

Khoảng cách giữa hai vật: x2 – x1 = 137 (cm)

**Câu 3:**

Ta có biểu thức thế năng:





So sánh với phương trình tổng quát ta có: 2ω = 4π → ω = 2π rad/s, 2φ = π/2 → φ = π/4

Theo biểu thức thế năng đề cho, ta có được: =0,1 J → A = 10cm

Phương trình dao động của vật là: x = 10cos(2πt + π/4) (cm)

**Câu 4:**

1. a) Theo tính tuần hoàn theo không gian và thời gian:

; ω = 20π rad/s

Tốc độ truyền sóng v = λf = 

1. Thay x = 9cm; ta được: Li độ dao động: 

Vận tốc dao động



1. Vì M thuộc đường tròn đường kính AB nên AM vuông góc với BM tại M 
* Hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn tới M là:

∆dM = AM – B’M = 6λ ⇒ ∆dM = 7λ

* Giả sử B di chuyển một đoạn nhỏ nhất đến vị trí B’ sao cho M vẫn dao động với biên độ cực đại thì khi đó

∆dM = AM – B’M = 6λ ⇒ B’M = AM - 6λ =12 cm

* Áp dụng định lí hàm số cos cho tam giác AMB và AMB’



Vậy: AB’ = 29,8cm, suy ra: BB’ = 3,8cm

**Câu 5:**

1. Tìm T:
* Tại thời điểm t có dạng: i1 = I0cos(ωt + φ)
* Tại thời điểm t + T/4 có dạng: i2 = 

Do đó:  (1) ; Mặt khác:  (2)

Từ (1) và (2), ta có: 

1. Tại thời điểm t: 
* Kể từ thời điểm đó, sau thời gian ngắn nhất để i = 0 là: ∆t

Sử dụng giản đồ vectơ quay, tính được ∆t = = 8,33.10-8s

1. Biểu thức của điện tích trên bản tụ: q = q0cos(ωt + φ) ⇒ i = 

Trong đó: ω = ; 

Từ đồ thị, ta thấy tại: t = 0 thì i = =I0 ⇒ =0 ⇒ φ = .

Vậy:  (nC)

* Khi  thì UMB = UC đạt cực đại
* Khi đó:

 (1)

* Ta có: 
* Kết hợp với (1): 

Biến đổi hệ thức trên ta có: 

**Câu 6:**

* Bên giản đồ véc tơ, ta có: 

y = 

* Điện áp hai đầu cuộn dây: UL = x = 90 – y = 30V
* Điện áp hai đầu điện trở R: 
* Hệ số công suất của mạch khi đó là: 

**Câu 7:**

Gọi công suất nơi tiêu thụ là P, điện trở dây dẫn là R, hao phí khi chưa thay đổi cường độ dòng điện là ∆P1, sau khi thay đổi là ∆P2

Ta có: 

 (hoặc cường độ dòng điện giảm 31,2%)





**Câu 8:**

1. Khoảng vân giao thoa: 

-ON ≤ ki ≤ OM ⇒ -9 ≤ 2,5k ≤ 16 ⇒ -3,6 ≤ k ≤ 6,4 ⟹ k = 0; ±1; ±2; ±3; 4; 5; 6

Tổng số vân sáng quan sát được là 10 vân

1. Ta có: 

+ M là vị trí của vân sáng nếu hiệu đường đi: 



+ Vân sáng trung tâm ứng với 

+ Vậy vân trung tâm dịch chuyển theo chiều ngược lại (chiều âm) một đoạn 10 (mm).

**Câu 9:**

1. Hiệu điện thế hãm làm triệt tiêu dòng quang điện

Ta có: 

1. Tốc độ cực đại của các electron quang điện



Phân tích:  

Thành phần  gây ra chuyển động tròn, Lực Lorentz tác dụng lên electron (có độ lớn ) đóng vai trò là lực hướng tâm (có độ lớn ).

Tức là: 

Thời gian cần thiết để electron chuyển động hết 1 vòng tròn là:



**Câu 10:**

1. Phương án tiến hành thí nghiệm
* Mắc nối tiếp R và cuộn dây vào nguồn điện xoay chiều.

Dùng vôn kế đo được điện áp hiệu dụng giữa hai đầu R là UR; điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây là Ucd; giữa hai đầu mạch là U.

* Mắc cuộn với dây nguồn điện xoay chiều, công suất của cuộn dây là P.
* Xác định công suất P của cuộn dây theo R, UR, Ucd, U.
1. Lập công thức xác định công suất của cuộn dây
* Đối với mạch nối tiếp R với cuộn dây:

Ta có:  (1)

Mặt khác:  (2)

* Đối với mạch chỉ có cuộn dây: Ta xác định cường độ hiệu dụng qua cuộn dây là I’:

 kết hợp (1)  (3)

Công suất của cuộn dây được tính: P = U.I’.cos (4)

Thay (2), (3) vào (4) ta có: 

Hay .