|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG THPT CHUYÊN BẢO LỘC TỈNH LÂM ĐỒNG  | **ĐỀ THI MÔN VẬT LÝ KHỐI 11****NĂM 2015**Thời gian làm bài 180 phút (*Đề này có 2 trang, gồm 05 câu*) (*Đề này có ....trang, gồm....câu*) |

 |

|  |  |
| --- | --- |
| **KỲ THI OLYMPIC 30/4****NĂM HỌC 2017 – 2018****ĐỀ THI ĐỀ XUẤT MÔN VẬT LÍ KHỐI 11** | **ĐỀ THI MÔN VẬT LÝ KHỐI 11****NĂM 2015**Thời gian làm bài 180 phút (*Đề này có 2 trang, gồm 05 câu*) (*Đề này có ....trang, gồm....câu*) |

 |

**Câu 1. (5 điểm). Từ trường**





Prôtôn

d d

Một prôtôn đi vào một vùng không gian có bề rộng d = 4.10-2 m và có từ trường đều B1 = 0,2 T. Sau đó prôtôn đi tiếp vào vùng không gian cũng có bề rộng d nhưng từ trường B2 = 2B1. Ban đầu, prôtôn có vận tốc vuông góc với các véctơ cảm ứng từ và vuông góc với mặt biên của vùng không gian có từ trường (hình 2). Bỏ qua tác dụng của trọng lực. Cho khối lượng của prôtôn mP = 1,67.10-27 kg, điện tích của prôtôn q = 1,6.10-19 C.

 a. Hãy xác định giá trị của hiệu điện thế U0 để tăng tốc cho prôtôn sao cho prôtôn đi qua được vùng đầu tiên.

 b. Hãy xác định hiệu điện thế U0 sao cho prôtôn đi qua được vùng thứ hai.

 c. Hãy xác định hiệu điện thế U0 sao cho prôtôn sau khi đi qua được vùng thứ hai thì có hướng véctơ vận tốc hợp với hướng của véctơ vận tốc ban đầu một góc 600.

**Hướng dẫn giải:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |
| --- | --- |
| (1) (2)R1R2 HO1•O2• d d |  |
| a. (2 đ) |  |
| - Khi  vuông góc với  trong từ trường, prôtôn có quỹ đạo là đường tròn, bán kính  | 0,5 đ |
| - Theo định luật bảo toàn năng lượng  | 0,5 đ |
| - Từ đó suy ra được  | 0,5 đ |
| - Để prôtôn đi qua được vùng thứ nhất thì R1 > d |  |
| - Do đó  | 0,5 đ |
| b. (1,5 đ) |  |
| - Sau khi qua vùng 1, prôtôn vẫn giữ nguyên giá trị vận tốc, lực Lorentz chỉ làm thay đổi phương của hạt mang điện. Véctơ vận tốc lệch đi một góc  sao cho | 0,25 đ |
| - Do B2 = 2B1 nên :  | 0,25 đ |
| - Để prôtôn qua được vùng 2 , dựa vào hình vẽ  | 0,5 đ |
| - Suy ra được  | 0,25 đ |
| - Vậy  | 0,25 đ |
| c. (1,5 đ) |  |
| - Gọi  là góc lệch toàn bộ giữa hướng của véctơ vận tốc ban đầu và hướng của véctơ vận tốc của prôtôn khi qua khỏi vùng 2. Dựa vào hình vẽ ta có :  | 0,5 đ |
| - Do đó  |  |
| - Mà ta có :   | 0,5 đ |
| - Nên thu được  | 0,5 đ |
|  |  |

 |
|  |
|  |

**Câu 2(5 điểm). Dao động cơ**

Một cơ hệ gồm ba quả cầu nhỏ giống nhau, mỗi quả cầu có khối lượng m, được nối với nhau bằng các thanh cứng nhẹ, dài *l* nhờ các bản lề. Tại vị trí cân bằng cơ hệ có dạng một hình vuông nhờ được giữ bởi lò xo thẳng đứng, có độ cứng k, hình vẽ.

a) Tìm chiều dài tự nhiên *l0* của lò xo.

b) Dịch chuyển quả cầu dưới khỏi vị trí cân bằng một đoạn nhỏ *x* theo phương thẳng đứng (lên hoặc xuống). Xác định độ biến thiên thế năng của hệ.

c) Giả sử tại vị trí cân bằng người ta truyền cho quả cầu dưới một vận tốc *v* theo phương thẳng đứng. Hãy xác định động năng của hệ.

d) Hãy xác định chu kì dao động nhỏ của quả cầu dưới theo phương thẳng đứng.

**Hướng dẫn giải:**

|  |  |
| --- | --- |
| a) Xét sự cân bằng của thanh cứng AB theo hướng AB, hình vẽ.  Suy ra:  b) Chọn gốc thế năng trọng trường của các quả cầu và thế năng đàn hồi của lò xo tại vị trí cân bằng của hệ. Khi quả cầu dưới có li độ  thì quả cầu trên có li độ  còn lò xo dãn thêm một đoạn . Độ biến thiên thế năng trọng trường là: Độ biến thiên thế năng đàn hồi là: Thay (1) vào ta được: Vậy, so với vị trí cân bằng thì ở li độ  thế năng của hệ tăng thêm:  c) Vì B quay quanh O nên , tức là hướng dọc theo thanh AB. Theo tính chất thanh cứng ta có:  d) Vì dao động nhỏ nên hình hợp bởi 4 thanh chỉ biến dạng nhỏ so với hình vuông. Vì thế ở li độ , một cách gần đúng ta có:   | 0,75đ0,75đ0,5đ1,0đ1,0đ1,0đ |

**Câu 3 ( 5 điểm ) Điện xoay chiều**

Mạch điện như hình vẽ . Hai cuộn dây thuần cảm có cùng L = H, tụ có C = 10–3F, R là biến trở. Hai đầu đoạn mạch nối với nguồn xoay chiều u = 200sin100πt (V).

1). Điều chỉnh cho R= 50Ω.

a) Viết biểu thức của cường độ dòng điện (i) qua mạch chính.

b) Tính công suất tiêu thụ trên mạch điện.

2). Chứng minh rằng hiệu điện thế hiệu dụng UMN­không đổi khi thay đổi R.

Tính UMN.

**Hướng dẫn giải:**







|  |  |
| --- | --- |
|  Với R = 50Ω :Viết biểu thức i : Ta có ZL = Lω = \* Z1 = 2ZL = , ϕ1 =  \* ZC = Z2 = , ϕ2 =  \*Giản đồ véc tơ  | 0,5đVẽ 0,5đ |
|  +  Với : I = I1 = I2 = 2 (A) ; ϕ =   + Biết : u = U0sin100πt(V)  i = I0sin(100πt –ϕ)  Vậy : i = 2sin(100πt – ) (A). | 0,5đ |
|  b) Công suất tiêu thụ trong mạch : P = UI.cosϕ = 200.cos = 600 (W)  | 0,5đ |
|  2. Chứng tỏ khi R thay đổi thì UMN­ không đổi : + uMN = uMA + uAN có: UAM = I1.ZL, ϕAM = ;  có: UAN = I2R , ϕAN = 0 ;  | 0,5đ |
|  + Với :  có UMB = I1.Z­L  = UAM, ϕMB = ;   có UNB = I2ZC, ϕNB + Từ giản đồ vectơ ta thấy :  | 0,5đ0,5đ |
| + Khi R thay đổi nhưng UAM luôn luôn bằng UMB, như thế (M) luôn là trung điểm của AB. + UANluôn vuông góc với UNB M là tâm đường tròn đường kính AB, MN là trung tuyến của tam giác ANB  MN =  = 100(V) = const.  Khi R thay đổi thì UMN = const.  | 0,5đ0,5đ |

**Câu 4 ( 5 điểm ) Nhiệt học**

Một mol khí lý tưởng thực hiện một chu trình kín mà đường biểu diễn trên đồ thị p,V như hình vẽ bên. Trong đó:

V1

O

p3

p

V

V2=V3

p1=p2

(1)

(2)

(3)

1-2: quá trình đẳng áp;

2-3: quá trình đẳng tích;

3-1: áp suất phụ thuộc tuyến tính vào thể tích (đoạn thẳng).

Cho T1=T3=300K; . Tính hiệu suất của chu trình 123

**Hướng dẫn giải:**

|  |  |
| --- | --- |
| Quá trình 1-2: đẳng áp, thể tích tăng, nhiệt độ tăng, trong quá trình này khí nhận nhiệt lượng. Q12=Cp(T2-T1)= | 0,5 đ |
| Quá trình 2-3: Đẳng tích, áp suất giảm, nhiệt độ giảm, khí tỏa nhiệt lượng ra bên ngoài. | 0,5đ  |
| Quá trình 3-1: Phương trình đi qua 3-1: p=aV+bThay các giá trị: p3=; V3=V2=Ta được phương trình: (1)  | 0,5 đ |
| Mặt khác: Phương trình trạng thái khí lý tưởng: pV=nRT; suy ra Thay vào (1) được: T=T đạt giá tri lớn nhất khi V=V3’=; suy ra Tmax=T3’= ; khi đó p3’= | 1 đ |
| Xét quá trình 3-3’: nhiệt độ tăngTrong quá trình 3-3’, khí tỏa nhiệt Trong quá trình 3’-1: nhiệt độ giảm, khí tỏa nhiệt. | 0,5đ  |
| Xét trong cả chu trình:Nhiệt lượng khí nhận được: Q=Q12=Công khí thực hiện trong cả chu trình: A= | 1 đ |
| Hiệu suất: H | 1 đ |

**Câu 5 ( 5 điểm ) cơ vật rắn**

m

A

B

C

D

A’

B’

C’

D’



C0

a

b

Một hình hộp chữ nhật có đáy hình vuông cạnh a; chiều cao b=3a; khối lượng M=3m. Hình hộp đặt trên mặt phẳng nằm ngang và có thể quay quanh cạnh AB (hình vẽ). Một vật có khối lượng m, bay với tốc độ v vuông góc với mặt CDD’C’ đến đập vào điểm C0 ( là giao điểm của hai đường chéo) và dính vào mặt đó. Tìm v để hình hộp bị đổ.

Cho biết của hình hộp chữ nhật đối với trục quay qua tâm hình học song song với cạnh AB là 

**Hướng dẫn giải:**

|  |  |
| --- | --- |
|  Do va chạm, hình hộp nhận động lượng p=mv, có momen động lượng L=1,5a.mv | 0,5  |
| Sau va chạm hệ có momen động lượng G1C01,5aHG0,5aOAVới I là momen quán tính của hệ đối với trục quay AB (I1 là momen quán tính của m, I2 là momen quán tính của M ) | 1,5  |
| Áp dụng định luật bảo toàn momen động lượng: L=L’ | 0,5đ |
| Động năng của hệ sau va chạm là  | 0,5 đ |
| Khối hộp sẽ bị lật đổ nếu sau va chạm khối tâm G của hệ dịch chuyển trên cung tròn bán kính OG đến điểm H trên hình vẽ.Tọa độ khối tâm của hệ:  (vì hệ gồm vật m ở C0 và vật 3m ở G1 ) | 1 đ |
| Khi khối tâm của hệ vật dịch chuyển trên cung bán kính OG đến vị trí H thì thế năng của hệ vật tăng: Muốn khối hộp bị lật thì:  | 1 đ |

**Câu 6 ( 5 điểm ) Quang học**

Người ta cắt từ một quả cầu làm bằng thủy tinh hữu cơ có chiết suất 1,5 và có bán kính 10cm lấy hai chỏm cầu, để nhận được hai thấu kính phẳng lồi với đường kính rìa là 1cm và 2cm. Các thấu kính được dán với nhau như hình vẽ. Trên trục chính và cách hệ thấu kính 1m đặt một nguồn sáng điểm và ở phía bên kia của hệ đặt một màn E. Hỏi màn E phải đặt như thế nào để kích thước vệt sáng trên màn là nhỏ nhất? Và kích thước ấy bằng bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải:**

|  |  |
| --- | --- |
| Ta cắt quả cầu (chiết suất n) bán kính lấy hai chõm cầu để nhận được 2 thấu kính phẳng lồi L1 và L2 có đường kính D1 và D2 (với ) thì chúng sẽ có cùng tiêu cự là f thỏa mãn  | 1 đ |
|  | 0,5 đ |
| Sơ đồ tạo ảnh  | 0,5 đ |
| Theo hình vẽ ta thấy vết sáng trên màn có kích thước nhỏ nhất là  khi màn ở I thỏa mãn  Mặt khác ta có  | 1 đ |
| Dựa vào tính chất đồng dạng ta được | 1 đ |
| Từ (2), (3) và (5) suy ra  | 1 đ |

----- HẾT-----