|  |  |
| --- | --- |
| **Trường THPT Hàm Nghi****Tổ Vật Lí** | **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI****MÔN VẬT LÍ KHỐI 11***Năm học 2013-2014* |

**Bài 1 :**  Chu trình thực hiện biến đổi 1 mol khí lí tưởng đơn nguyên tử như hình 1. Có hai quá trình biến đổi trạng thái khí, trong đó áp suất phụ thuộc tuyến tính vào thể tích. Một quá trình biến đổi trạng thái khí đẳng tích. Trong quá trình đẳng tích 1 – 2 khí nhận nhiệt lượng Q = 4487,4 J và nhiệt độ của nó tăng lên 4 lần. Nhiệt độ tại các trạng thái 2 và 3 bằng nhau. Biết nhiệt dung mol đẳng tích Cv = , R = 8,31 J/K.mol.

Hình 1

1

p

 3

2

O V

Hình 1

 a. Hãy xác định nhiệt độ T1 của khí.

 b. Tính công mà khí thực hiện được trong một chu trình.

**Bài 2 :** Cho mạch điện như hình 2, nguồn điện có suất điện động

E = 24 V, các vôn kế giống nhau. Bỏ qua điện trở các dây nối.

 a. Nếu điện trở trong của nguồn có r = 0 thì vôn kế thứ nhất chỉ 12 V.

 - Chứng tỏ các vôn kế có điện trở hữu hạn.

 - Tính số chỉ của vôn kế thứ 2.

 b. Nếu điện trở trong của nguồn có giá trị r  0. Hãy tính lại số chỉ các vôn kế. Biết mạch ngoài không thay đổi và công suất tiêu thụ mạch ngoài có giá trị cực đại.





Prôtôn

d d

 R R

 P Q

R R

M N

 R

 E, r C R

A B

•

V1

V2

 Hình 2

Hình 3

**Bài 3 :**  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 3). 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.

**Câu 4:** Con lắc đơn, chiều dài dây treo *l=*1m ( Hình 4), đang đứng yên ở vị trí cân bằng trên mặt phẳng nghiêng góc so với mặt phẳng nằm ngang. Hỏi cần truyển vận tốc tối thiểu là bao nhiêu để con lắc chuyển động tròn trên mặt phẳng nghiêng đó. Cho g=10m/s2, bỏ qua ma sát và lực cản không khí.

α

m

Hình 4

**Câu 5 :**

**1.** Hai quả cầu kim loại nhỏ như nhau mang các điện tích q1 và q2 đặt trong không khí cách nhau một đoạn r = 5cm, chúng đẩy nhau bằng lực F1 = 8,64.10-5 N. Cho hai quả cầu tiếp xúc nhau rồi lại đưa về vị trí cũ, chúng đẩy nhau bằng lực F2 = 9.10‑5 N. Hãy tính các điện tích q1 và q2?

**2.** Hai quả cầu kim loại nhỏ như nhau có khối lượng m = 0,45g mang điện tích giống nhau, được treo vào cùng một điểm trong không khí bằng hai sợi dây mảnh, nhẹ, không dẫn điện có cùng chiều dài = 20cm. Hai quả cầu đẩy nhau, khi cân bằng thì hai dây treo cùng hợp với phương thẳng đứng góc α và hai quả cầu cách nhau một khoảng r = 20$\sqrt{2}$cm. Hãy tính độ lớn điện tích của mỗi quả cầu? Lấy g = 10 m/s2.

*…………………………………Hết…………………………………*

**ĐÁP ÁN ĐIỂM BÀI THI HSG MÔN VẬT LÝ 11– NĂM HỌC 2013-2014**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bài** | **Nội dung yêu cầu** | **Điểm** |
| **Bài 1****(4 đ)** | a. ( 1,5đ) |  |
| - Quá trình biến đổi trạng thái 1-2 T2 = 4T1; V =const; A12 = 0 | 0,5 đ |
| - Áp dụng nguyên lý I nhiệt động lực họcQ12 =  (1) | 0,5 đ |
| - Suy ra được  | 0,5 đ |
| b. (2,5 đ) |  |
| - Quá trình đẳng tích 1 – 2: T2 = 4T1  suy ra p2 = 4p1 |  |
| - Quá trình 2 – 3: T2 = T3 suy ra p3V3 = p2V1 suy ra  (2) | 0,5 đ |
| - Quá trình 3 -1 : p = aV ;  suy ra được  (3) | 0,5 đ |
| - Từ (2) và (3) thu được V3 = 2V1 |  |
| - Dựa vào hình vẽ tính công của khí thực hiện trong một chu trình  (4) | 0,5 đ |
| - Áp dụng phương trình C –M : p1V1 = RT (5) | 0,5 đ |
| - Thay (5) vào (4) thu được :  | 0,5 đ |
| **Bài 2****(4 đ)** | a. (2,5 đ) |  |
| - Chứng tỏ vôn kế có điện trở hữu hạn :- Gọi Rv là điện trở của vôn kế, giả sử , số chỉ của vôn kế thứ nhất phải là  nên Rv không thể vô hạn. | 0,5 đ |
| - Tìm số chỉ trên vôn kế thứ hai : suy ra được R = RAB  (1) | 0,25 đ |
| - Tính  (2) | 0,25 đ |
| - Tính được  (3) | 0,25 đ |
| - Thay (1), (2) vào (3) và rút ra được  (4) | 0,5 đ |
| - Giải (4) thu được Rv = 1,5R (5) | 0,25 đ |
| - Tính được  (6) |  |
| - Gọi I2 là cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch PQ Suy ra được  | 0,5 đ |
| b. (1,5 đ) |  |
| - Mạch ngoài tiêu thụ công suất cực đại : RN = r | 0,25 đ |
| - Tính được  | 0,25 đ |
| - Số chỉ trên vôn kế thứ nhất :  | 0,5 đ |
| - Số chỉ trên vôn kế thứ hai :  | 0,5 đ |
| **Bài 3****(4 đ)** | (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 |
|  |  |  |
| **Bài 4** **(4 đ)** | Gọi (P) là mặt phẳng nghiêngXét con lắc ở vị trí góc lệch bất kỳ. Theo trục hướng tâm ta cóm chuyển động tròn khi T0Vậy ta có Suy ra: m chuyển động tròn khi m lên đến điểm I với vIáp dụng định luật bảo toàn cơ năngTa có  |  |
|  |
|  |
|  |
| **Bài 5****(4 đ)** | - Ban đầu: do hai điện tích đẩy nhau nên q1q2 > 0Ta có: $F\_{1}=k\frac{q\_{1}q\_{2}}{r^{2}}\rightarrow q\_{1}q\_{2}=\frac{F\_{1}r^{2}}{k}$Thay số: q1q2 = 24.10-18 ( 1 ).- Sau khi tiếp xúc: hai quả cầu có cùng điện tích và bằng một nửa tổng q1 + q2.Gọi các điện tích sau khi tiếp xúc là q1' và q2' thì q1' = q2' = qDo hai cầu vẫn đẩy nhau nên: q1'q2' > 0Ta có: $F\_{2}=k\frac{q\_{1}^{'}q\_{2}^{'}}{r^{2}}\rightarrow q\_{1}^{'}q\_{2}^{'}=\frac{F\_{2}r^{2}}{k}$Thay số: q1'q2' = 25.10-18Suy ra: q2 = 25.10-18Suy ra: q = ±5.10-9 Mà q = $\frac{q\_{1}+q\_{2}}{2}$Suy ra: q1 + q2 = 2q = ±10.10-9 ( 2 )Từ ( 1 ) và ( 2 ) ta có hai hệ phương trình:$\left\{\begin{array}{c}q\_{1}+q\_{2}=10.10^{-9}\\q\_{1}q\_{2}=24.10^{-18}\end{array}\right.\left(I\right)và $ $\left\{\begin{array}{c}q\_{1}+q\_{2}=-10.10^{-9}\\q\_{1}q\_{2}=24.10^{-18}\end{array}\right.(II)$Giải hệ phương trình ( I ) ta có các cặp nghiệm:$\left\{\begin{array}{c}q\_{1}=6.10^{-9}C\\q\_{2}=4.10^{-9}C\end{array} \right.$ và $\left\{\begin{array}{c}q\_{1}=4.10^{-9}C\\q\_{2}=6.10^{-9}C\end{array} \right.$Giải hệ phương trình ( II ) ta có các cặp nghiệm:$\left\{\begin{array}{c}q\_{1}=-6.10^{-9}C\\q\_{2}=-4.10^{-9}C\end{array} \right.$ và $\left\{\begin{array}{c}q\_{1}=-4.10^{-9}C\\q\_{2}=-6.10^{-9}C\end{array} \right.$Vậy có 4 cặp nghiệm thoả mãn.2. Các lực tác dụng lên quả cầu gồm: lực điện $\vec{F}, trọng lực \vec{P} và lực căng dây \vec{T}$ Khi quả cầu cân bằng thì: $\vec{F}+\vec{P}+\vec{T}=\vec{0}$ $$\vec{F}$$$$\vec{P}$$$$\vec{T}$$αααTừ hình vẽ, ta có: tanα = $\frac{F}{P}$Suy ra: F = PtanαMà Sinα = $\frac{r}{2l}=\frac{\sqrt{2}}{2} $ suy ra: α = 450Suy ra: tanα = 1.Suy ra: F = P hay $k\frac{q^{2}}{r^{2}}=mg$Suy ra: $\left|q\right|$ = $\sqrt{\frac{mgr^{2}}{k}}$Thay số: $\left|q\right|$ = 2.10-7 C. |  |
|  |  |  |

***Lưu ý :* HS giải bằng các cách giải khác nếu đúng vẫn cho điểm tối đa**