**Bài 1: Cơ chất điểm (4,0 điểm).**

Dùng sợi dây mảnh dài L, khối lượng không đáng kể, để treo quả cầu nhỏ vào đầu trụ gỗ có đế đặt trên mặt bàn ngang như hình 1. Khối lượng quả cầu là m , khối lượng của trụ và đế là M = 4m. Cầm quả cầu kéo căng sợi dây theo phương ngang và thả nó rơi không vận tốc ban đầu. Coi va chạm giữa quả cầu và trụ hoàn toàn không đàn hồi.

Hình 1

1. Trong quá trình quả cầu rơi, đế gỗ không dịch chuyển. Hệ số ma sát giữa bàn và đế là μ.

a. Tính vận tốc của hệ sau va chạm

b. Sau va chạm, tính quãng đường đế gỗ dịch chuyển được cho đến khi dừng lại?

2. Trong quá trình quả cầu rơi xuống, để đế gỗ không dịch chuyển thì hệ số ma sát nhỏ nhất là bao nhiêu? Hệ số ma sát nghỉ cực đại giữa đế và mặt bàn xuất hiện lớn nhất ứng với góc treo sợi dây so với phuơng nằm ngang là bao nhiêu?

**Bài 2: Cơ vật rắn (4,0 điểm).**

Một đĩa phẳng đồng chất, khối lượng M và bán kính R đang quay với vận tốc góc quanh trục thẳng đứng đi qua tâm thì rơi nhẹ lên mặt sàn nằm ngang. Lực cản của sàn tác dụng lên phần đĩa có diện tích có vận tốc được xác định bởi công thức , với k là hệ số cản. Mặt sàn gồm hai phần được ngăn cách nhau bởi đường thẳng , có hệ số cản tương ứng là k1 và k2 (biết k2 > k1). Tại thời điểm ban đầu tâm đĩa nằm trên đường thẳng Δ (Hình 2).

Hình 2

1. Xác định độ lớn gia tốc góc và gia tốc khối tâm của đĩa tại thời điểm ban đầu.

2. Tìm khoảng cách mà tâm đĩa bị dịch đi từ thời điểm ban đầu cho đến khi dừng lại.

|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG THPT CHUYÊN****BẮC GIANG***(Đề thi có 02 trang, gồm 05 câu)* | **ĐỀ ĐỀ XUẤT KHU VỰC DH VÀ ĐBBB** **NĂM HỌC 2022 – 2023****MÔN: VẬT LÍ – KHỐI 10***Thời gian:* ***180*** *phút (không kể thời gian giao đề)* |

**Bài 3: Tĩnh điện (4,0 điểm).** Một vật dẫn có dạng mặt phẳng có một chỗ lồi lên hình bán cầu bán kính *a* (tâm O bán cầu nằm trên mặt phẳng) được nối đất. Điện tích điểm q nằm trên trục đối xứng của hệ và cách mặt phẳng một khoảng *b* (biết *b > a*).

Hình 3

O

y

 a

 +q

 **M**

*b*

 **r**

φ

1. Xác định điện thế ϕ tại một điểm M được xác định bởi tọa độ (r, φ) như hình 3.
2. Xác định điện tích hưởng ứng ở phần lồi lên của vật dẫn.

**Bài 4: Nhiệt học (4,0 điểm)**

 Chu trình thực hiện biến đổi 1,0 mol khí lí tưởng đơn nguyên tử như hình 4.

Hình 4

- 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.

1. Hãy xác định nhiệt độ T1 của khí.

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

3.Tính nhiệt độ cực đại của chu trình.

4.Tính hiệu suất chu trình.

**Câu 5: Phương án thực hành (4,0 điểm)**

 Công suất tỏa nhiệt ra môi trường của một vật tỷ lệ thuận với độ chênh lệch nhiệt độ giữa vật và môi trường xung quanh, nghĩa là: 

Trong đó: k là hệ số truyền nhiệt ra môi trường, phụ thuộc vào bản chất của môi trường và diện tích xung quanh của vật; T là nhiệt độ của vật; T0 là nhiệt độ của môi trường (được coi là không đổi).

 Cho các dụng cụ thí nghiệm:

1. Một nhiệt lượng kế có nhiệt dung C đã biết
2. Một nhiệt kế bán dẫn
3. Một đồng hồ.
4. Một cân.
5. Chậu đựng nước sạch có nhiệt dung riêng C0 đã biết.
6. Chậu đựng nước đá.
7. Giấy vẽ đồ thị.

Trình bày cơ sở lý thuyết, cách bố trí và các bước tiến hành thí nghiệm, dạng đồ thị, cách hiệu chỉnh số liệu.

**.....................................................HẾT................................................**

*Người ra đề: Nguyễn Thị Anh Minh – SĐT: 0984331676*

**ĐÁP ÁN – HƯỚNG DẪN CHẤM**

**Bài 1: Cơ chất điểm (4,0 điểm).**

Dùng sợi dây mảnh dài L, khối lượng không đáng kể, để treo quả cầu nhỏ vào đầu trụ gỗ có đế đặt trên mặt bàn ngang như hình 1. Khối lượng quả cầu là m , khối lượng của trụ và đế là M = 4m. Cầm quả cầu kéo căng sợi dây theo phương ngang và thả nó rơi không vận tốc ban đầu. Coi va chạm giữa quả cầu và trụ hoàn toàn không đàn hồi.

Hình 1

1. Trong quá trình quả cầu rơi, đế gỗ không dịch chuyển. Hệ số ma sát giữa bàn và đế là μ.

a. Tính vận tốc của hệ sau va chạm

b. Sau va chạm, tính quãng đường đế gỗ dịch chuyển được cho đến khi dừng lại?

2. Trong quá trình quả cầu rơi xuống, để đế gỗ không dịch chuyển thì hệ số ma sát nhỏ nhất là bao nhiêu? Hệ số ma sát nghỉ cực đại giữa đế và mặt bàn xuất hiện lớn nhất ứng với góc treo sợi dây so với phuơng nằm ngang là bao nhiêu?

**ĐÁP ÁN**

|  |
| --- |
| **Câu 1: Cơ chất điểm (4,0 điểm)** |
| **1.****(2,0 đ)****2.** **(2,0 đ)** | 1a) Gọi vận tốc quả cầu trước và sau va chạm là v và v':ĐLBT cơ năng cho con lắc đơn trước va chạm: ĐLBT động lượng cho va chạm: 1b) Sau va chạm dưới tác dụng của lực ma sát, đế gỗ chuyển động chậm dần đến khi dừng lại. Quãng đường đế gỗ dịch chuyển được là x. Theo ĐL động năng:  (1) Với  (2)Từ (1) và (2) ta có:  ĐLBT cơ năng cho con lắc đơn trước va chạm: (3)PT động lực học:- Con lắc đơn:  (4)- Đế gỗ:  (5)  (6)Từ (3,4,5,6) ta có: Để đế gỗ không dịch chuyển:  (7)Ta có:  Với:  và  Ta xét:  ;  Khi đó: Vậy: Ứng với góc treo sợi dây:  | **0,5đ****0,5đ****0,5đ****0,5đ****0,5 đ****0,5 đ****0,25 đ****0,5 đ****0,25đ** |

**Bài 2: Cơ vật rắn (4,0 điểm).**

Một đĩa phẳng đồng chất, khối lượng M và bán kính R đang quay với vận tốc góc quanh trục thẳng đứng đi qua tâm thì rơi nhẹ lên mặt sàn nằm ngang. Lực cản của sàn tác dụng lên phần đĩa có diện tích có vận tốc được xác định bởi công thức , với k là hệ số cản. Mặt sàn gồm hai phần được ngăn cách nhau bởi đường thẳng , có hệ số cản tương ứng là k1 và k2 (biết k2 > k1). Tại thời điểm ban đầu tâm đĩa nằm trên đường thẳng Δ (Hình 2).

Hình 2

1. Xác định độ lớn gia tốc góc và gia tốc khối tâm của đĩa tại thời điểm ban đầu.

2. Tìm khoảng cách mà tâm đĩa bị dịch đi từ thời điểm ban đầu cho đến khi dừng lại.

**ĐÁP ÁN**

|  |
| --- |
| **Câu 2: Cơ vật rắn (4,0 điểm)** |
| **1.****(2,0 đ)****2.****(2,0 đ)** | Tại thời điểm ban đầu, vật chỉ có chuyển động quay quanh khối tâm nên lực cản ma sát tại một vị trí trên đĩa sẽ hướng theo phương tiếp tuyến với véc tơ bán kính:- Mômen lực cản tác dụng lên nửa vành tròn bán kính r, độ dày dr:Xét cả mặt đĩa: - PTĐLH cho CĐ quay: - Gia tốc góc: Do tính chất đối xứng nên ta có thể thấy thành phần lực cản vuông góc với Δ tự triệt tiêu nhau, nên để tìm hợp lực ta chỉ cần đi tìm thành phần song song với trục Δ.- Xét cho vi phân diện tích dS có véc tơ bán kính r hợp với Δ một góc α, độ dày dr, góc nhìn từ tâm dα.Xét trên nửa đĩa: Xét trên toàn bộ mặt đĩa: - PTĐLH cho CĐ tịnh tiến: F = m.aG- Độ lớn gia tốc CĐ tịnh tiến của khối tâm: Vectơ aG ngược chiều với trục Oy.Tại thời điểm bất kì, giả sử đĩa có vận tốc khối tâm v và vận tốc góc ω. Ta có thể tách vận tốc của một điểm trên đĩa thành hai phần v và ωr. Có thể nhận thấy lực cản có hợp lực luôn song song với Δ nên tâm đĩa luôn nằm trên Δ.* Với thành phần ωr, tương tự như trên ta có:

+ Mô men cản: + Lực kéo: - Với thành phần v, ta có:+ Lực cản: + Mô men kéo: - PTĐKH cho CĐ của đĩa:Tích phân hai vế của PT:Vậy: và:  | **0,5 đ****0,5 đ****0,5 đ****0,25 đ****0,25 đ****0,5 đ****0,5 đ****0,5 đ****0,5 đ** |

**Bài 3: Tĩnh điện (4,0 điểm).** Một vật dẫn có dạng mặt phẳng có một chỗ lồi lên hình bán cầu bán kính a (tâm O bán cầu nằm trên mặt phẳng) được nối đất. Điện tích điểm q nằm trên trục đối xứng của hệ và cách mặt phẳng một khoảng b (biết b > a).

Hình 3

O

y

 a

 +q

 **M**

*b*

 **r**

a) Xác định điện thế  tại một điểm M được xác định bởi tọa độ (r, φ) như hình 3.

b) Xác định điện tích hưởng ứng ở phần lồi lên của vật dẫn.

**ĐÁP ÁN**

|  |
| --- |
| **Bài 3: Tĩnh điện (4,0 điểm).** |
| **1.****(2,0 đ)****2.****(2,0 đ)** | **1.** Ta có thể coi trường tạo bởi điện tích q và các điện tích hưởng ứng trên bề mặt kim loại như là trường tạo bởi hệ của 4 điện tích :+ Điện tích q.+ Điện tích q1 = - q là ảnh của điện tích q qua mặt phẳng dẫn điện, cách mặt phẳng dẫn điện một khoảng b.+ Điện tích – q2 là ảnh của điện tích q qua mặt cầu bán kính a, Cách tâm mặt cầu một khoảng , độ lớn điện tích + Điện tích +q'2 là ảnh của điện tích – q2 qua mặt phẳng dẫn điện. Với, cách mặt phẳng dẫn điện một khoảng - Điện thế ϕ của trường tại M: Hay : Với: ; ; ;**2.** Các véc tơ cường độ điện trường do các điện tích q, –q2, q’2, -q1 gây ra tại điểm N (x,0,0) trên mặt phẳng của vật dẫn có phương, chiều như hình vẽ.- Độ lớn : - Cường độ điện trường tổng hợp có phương vuông góc với mặt vật dẫn, có chiều như hình vẽ. Độ lớn : Từ hình vẽ : Từ đó :  với  - Điện tích hưởng ứng trên phần mặt phẳng của vật dẫn :. Với ds = 2πxdx ; 4kπε0 = 1  Lấy tích phân ta được: - Điện tích hưởng ứng ở chỗ lồi lên:  | **0,5 đ****0,5 đ****0,5 đ****0,5 đ****0,5 đ****0,25 đ****0,5 đ****0,5 đ****0,25 đ** |

**Bài 4: Nhiệt học (4,0 điểm)**

 Chu trình thực hiện biến đổi 1,0 mol khí lí tưởng đơn nguyên tử như hình 4.

Hình 4

- 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.

1. Hãy xác định nhiệt độ T1 của khí.

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

3.Tính nhiệt độ cực đại của chu trình.

4.Tính hiệu suất chu trình.

**ĐÁP ÁN**

|  |
| --- |
| **Câu 4: Nhiệt học (4,0 điểm)** |
| **1****(0,5 đ)** | Quá trình biến đổi trạng thái 1-2 T2 = 4T1; V =const; A12 = 0 Áp dụng nguyên lý I nhiệt động lực họcQ12 = Suy ra được  | **0,5** |
| **2****(1,0 đ)** | Quá trình đẳng tích 1 – 2: T2 = 4T1  suy ra p2 = 4p1 Quá trình 2 – 3: T2 = T3 suy ra p3V3 = p2V2  =p2V1 suy ra  (2) Quá trình 3 -1 : p = aV ;  suy ra được  (3)Từ (2) và (3) thu được V3 = 2V1 | **0,5** |
| Dựa vào hình vẽ tính công của khí thực hiện trong một chu trình  (4)Áp dụng phương trình C –M : p1V1 = RT1 (5)Thay (5) vào (4) thu được :  | **0,5** |
| **3****(1,0 đ)** | **Quá trình 2-3:**  (6)Mặt khác  (7) | **0,5** |
| Từ (7) suy ra T cực đại tại  (8)Thay (8)vào (7) ta được  | **0,5** |
| **Quá trình 2-3: dQ=dA+dU** | **0,5** |
| **4****(1,5 đ)** | Vậy trong quá trình 2-3 chỉ thu nhiệt trên đoạn 2-5 | **0,5** |
| Hiệu suất  | **0,5** |
|

**Câu 5: Phương án thực hành (4,0 điểm)**

 Công suất tỏa nhiệt ra môi trường của một vật tỷ lệ thuận với độ chênh lệch nhiệt độ giữa vật và môi trường xung quanh, nghĩa là: 

Trong đó: k là hệ số truyền nhiệt ra môi trường, phụ thuộc vào bản chất của môi trường và diện tích xung quanh của vật; T là nhiệt độ của vật; T0 là nhiệt độ của môi trường (được coi là không đổi).

 Cho các dụng cụ thí nghiệm:

1. Một nhiệt lượng kế có nhiệt dung C đã biết
2. Một nhiệt kế bán dẫn
3. Một đồng hồ.
4. Một cân.
5. Chậu đựng nước sạch có nhiệt dung riêng C0 đã biết.
6. Chậu đựng nước đá.
7. Giấy vẽ đồ thị.

Trình bày cơ sở lý thuyết, cách bố trí và các bước tiến hành thí nghiệm, dạng đồ thị, cách hiệu chỉnh số liệu.

**Đáp án**

|  |
| --- |
| **Câu 5: Phương án thực hành (4,0 điểm)** |
| **A****(2,25đ)****B****(0,75đ)****C****(1,0đ)** | **A. Cơ sở lý thuyết**Thả nước đá có khối lượng M ở nhiệt độ 0oC vào một nhiệt lượng kế có chứa m0 (kg) nước ở nhiệt độ T0. Khi trạng thái cân bằng nhiệt được thiết lập, hệ có nhiệt độ T.Ta có:  (1)Xét sự trao đổi nhiệt của hệ với môi trường xung quanh trong khoảng thời gian (t; t + dt):- Nhiệt lượng mà môi trường nhận được: dQ = -k.(T – T0).dt- Nhiệt lượng mà hệ tỏa ra khi hạ nhiệt độ từ T xuống còn T + dT: dQ = Chệ.dTÁp dụng PT cân bằng nhiệt, ta có: -k.(T – T0).dt = Chệ.dTĐặt ΔT = T0 – T, thì dT = - d(ΔT) ta được: - Vì  nên: , ta có: Nhận xét: t tăng thì ΔT giảm, do đó T tăng. Đồ thị nhiệt độ của hệ biến đổi theo thời gian có dạng như *Hình 5.1*:*Thời điểm thả đá**Trạng thái cân bằng**t (s)**T (oC)**T0**T1**T’1**0**0**t**Xác lập trạng thái cân bằng nhiệt**Trao đổi nhiệt với môi trường**Hình 5.1*- Hiệu chỉnh nhiệt độ của hệ khi cân bằng:  (2)**B. Tiến hành thí nghiệm**a. Bố trí thí nghiệm như *Hình 5.2*:*Hình 5.2**(1)**(2)**(1)* Nhiệt lượng kế có chứa nước, nước đá.*(2)* Nhiệt kế bán dẫn.b. Tiến trình thí nghiệm:- Bước 1: Đổ nước vào nhiệt lượng kế, đo nhiệt độ T0 của nước và cân khối lượng nước m­0 trong nhiệt lượng kế.- Bước 2: Cân khối lượng nước đá M ở 0oC và thả vào nhiệt lượng kế, bấm đồng hồ đo thời gian.- Bước 3: Dùng nhiệt kế đo nhiệt độ của nhiệt lượng kế theo thời gian, điền vào bảng số liệu.Chú ý: Liên tục theo dõi số chỉ của nhiệt kế để xác định thời điểm hệ đạt nhiệt độ thấp nhất T1.**C. Xử lý số liệu:**- Kết quả đo: + Khối lượng và nhiệt độ ban đầu của nước: T0 = …; m0 = …+ Khối lượng nước đá thả vào nhiệt lượng kế: M = …- Bảng số liệu đo:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| t (s) | 0 | … | t1 | … |
| T (oC) | T0 | … | T1 | … |

- Đồ thị có dạng như *Hình 5.1*.Dựa vào đồ thị:+ Hệ số góc của đồ thị: Hệ số truyền nhiệt của MT:+ Từ đồ thị ngoại suy ta có nhiệt độ T’1. Nhiệt độ T khi cân bằng xác định theo công thức (2). Nhiệt nóng chảy của nước đá xác định theo công thức (1). | **0,5 đ****0,5 đ****0,5đ****0,5 đ****0,25 đ****0,25 đ****0,5 đ****0,25 đ****0,5 đ****0,25 đ** |

**------------ Hết ----------**