|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | **TRƯỜNG THPT CHUYÊN**  **BẮC NINH**  *(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)* | |

**Câu 1: (5,0 điểm)**

Cho một mặt nón có trục thẳng đứng, góc ở đỉnh là 2α.



Hình 1



Hình 2

**1.** Mặt nón được giữ cố định. Một vật nhỏ khối lượng m được nối với đỉnh của mặt nón bởi một sợi dây mảnh, không dãn, khối lượng không đáng kể có chiều dài L (Hình 1). Ở thời điểm ban đầu (t = 0) vật chuyển động tròn quanh mặt nón với tốc độ dài vo.

**a.** Tìm điều kiện của v0 để vật không rời khỏi mặt nón trong quá trình chuyển động.

**b.** Cho hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt nón là μ. Xác định thời điểm vật dừng lại trên mặt nón.

**2.** Thay vật và sợi dây bằng một đoạn dây cao su có chiều dài tự nhiên L0 = 50 cm, khối lượng m = 50 g phân bố đều, hệ số đàn hồi của dây cao su là k = 1000 N/m. Bỏ qua ma sát giữa dây cao su và mặt nón. Cho cả hệ mặt nón và dây cao su quay đều với tốc độ góc ω = 10 rad/s quanh trục của mặt nón. Tìm độ biến dạng ΔL của dây cao su. Biết ΔL ≪ L0 và cho rằng khi dãn khối lượng vẫn phân bố đều, lực đàn hồi của dây cao su tuân theo định luật Húc. Cho α = 30o; g = 9,81 m/s2.

*Thí sinh có thể dùng công thức sau:  (với a và c là hằng số)*

**Câu 2: (4,0 điểm)**

Hai quả đặc cầu đồng chất 1 và 2 có bán kính tương ứng là R và 2R được làm bởi cùng một loại vật liệu, được dán chặt với nhau để tạo thành vật rắn. Ban đầu hai quả cầu được đặt thẳng đứng trên mặt bàn nằm ngang, quả nhỏ ở dưới (hình 3). Do sự mất cân bằng nhẹ, hệ bị đổ xuống. Tìm vận tốc của tâm các quả cầu ở thời điểm ngay trước khi quả cầu lớn chạm sàn. Xét hai trường hợp:

2R

R

Hình 3

**a.** Ma sát giữa quả bóng ở dưới và bề mặt là rất lớn do đó không có hiện tượng trượt trong suốt thời gian chuyển động.

**b.** Hoàn toàn không có ma sát giữa quả bóng dưới và bề mặt.

**Câu 3: (4,0 điểm)** Một mol khí lý tưởng đơn nguyên tử thực hiện một chu trình 1-2-3-4-2-5-1 (Hình 4). Các tam giác 1-2-5 và 2-3-4 có diện tích bằng nhau. Các trạng thái 1, 2, 3 nằm trên một đường thẳng đi qua gốc tọa độ.

p

3

2

4

1

5

V

●

V1

O

V2

V3

Hình 4

1. Tìm nhiệt dung của khí trong quá trình biến đổi từ trạng thái 1 đến trạng thái 2.
2. Nếu khí chỉ thực hiện chu trình 1-2-5-1 thì hiệu suất của chu trình là . Tìm hiệu suất của chu trình 1-2-3-4-2-5-1.
3. Nếu biết nhiệt độ  Tìm nhiệt độ 

**Câu 4: (4,0 điểm)**

Có 100 bản cực kim loại giống nhau, mỗi bản có diện tích S. Các bản cực cách đều nhau trong chân không, khoảng cách 2 bản cực liên tiếp là d. Ban đầu, các bản cực tích điện thứ tự từ bản 1 đến bản 100 là Q, 2Q, 3Q, … , 100Q (Q > 0). Nối đồng thời bản cực 1 và bản cực 100 xuống đất (Hình 5).

Hình 5

1

2

3

100

k1

k2

1. Xác định điện lượng chạy từ bản cực 1 và bản cực 100 xuống đất?
2. Tìm bản cực có điện thế cực đại và tính điện thế đó?

Cho: 1 + 2 + 3 + .... + n =  và 12 + 22 + 32 + .... + n2 = 

**Câu 5(3 điểm): Thực nghiệm**

Cho một quả cầu đồng chất, khối lượng riêng nhỏ hơn khối lượng riêng của nước. Trong quả cầu có một lỗ không khí hình cầu bán kính r, tâm lỗ hổng cách tâm quả cầu một khoảng d.

Hãy bằng thực nghiệm xác định :

1. Bán kính r lỗ hổng bên trong quả cầu.

2. Khoảng cách d từ tâm lỗ hổng đến tâm của quả cầu.

**Dụng cụ**:

- Quả cầu có đặc điểm trên, quả cầu có bán kính R, khối lượng riêng ρ đã biết

- Chậu nước đủ chứa quả cầu, khối lượng riêng ρ0 của nước đã biết

|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG THPT CHUYÊN**  **BẮC NINH** | **HDC ĐỀ ĐỀ XUẤT KHU VỰC DH VÀ ĐBBB**  **NĂM HỌC 2022 – 2023**  **MÔN: VẬT LÍ – KHỐI 10** |

| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- |
|  | **Câu 1 (5 điểm)** |  |
| **1a**  **(1.5đ)** | a. Theo định luật II Niu – Tơn  Hình 1  (\*)  Chiếu (\*) lên Ox    =>  (1)  Chiếu (\*) lên Oy    =>  (2)  Từ (1) và (2)  =>  (3) | **0.5**  **0.5** |
| Điều kiện để vật không rời khỏi mặt nón là N ≥ 0  =>  => điều kiện của v0 là | **0.5** |
| **1b**  **(1đ)** | Xét chuyển động của vật trên đường tròn bán kính r = Lsinα xung quanh mặt nón  (4) | **0.25** |
| Thay (3) vào (4) ta được | **0.25** |
| =>  =>  => | **0.5** |
| **2**  **(2.5đ)** | Gọi chiều dài của dây cau su sau khi dãn là L  Chọn hệ quy chiếu gắn với mặt nón  Để tính độ dãn ΔL của dây ta xét một đoạn dây ngắn có chiều dài dx cách đỉnh nón một khoảng x, đoạn dây này có độ cứng , độ biến dạng của đoạn dây dx này là d*l*. Lực đàn hồi của đoạn dây dx cân bằng với thành phần trọng lực và thành phần lực quán tính li tâm tác dụng lên đoạn dây từ x đến L, dọc theo sợi dây    (5) | **0.5**  **0.5** |
|  | Bây giờ ta cần tính lực quán tính li tâm tác dụng vào đoạn dưới của sợi dây (từ x đến L)  Xét một phần tử dx của sợi dây    =>  =>  (6) | **0.5** |
|  | Thay (6) vào (5) ta được    =>  =>  Vì ΔL≪L0 nên L=L0 +ΔL L0  =>  Thay số ta được | **0.5**  **0.5** |
|  | **Câu 2 (4,0 điểm)** |  |
| **2a**  **(2đ)** | Gọi m là khối lượng của bóng nhỏ thì khối lượng của bóng lớn là 8m. Vì ma sát giữa bóng dưới và bề mặt rất lớn nên hệ quay quanh điểm tiếp xúc giữa bóng dưới và mặt bàn.  - Khi bóng trên bắt đầu chạm sàn thì đường nối tâm của chúng lập với phương ngang 1 góc α = góc O2O1H với sin α = R/3R = 1/3. Gọi K là điểm tiếp xúc giữa bóng dưới và mặt bàn.  K  **O1**  **O2**  H  - Ta có:    - Momen quán tính của 2 quả bóng đối với K tại thời điểm chạm sàn là: | **0,25**  **0.5**  **0.5** |
| - Gọi ω là tốc độ góc của hệ ngay trước khi chạm sàn. Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng với gốc thế năng tại O1: | **0.5** |
| - Vận tốc tâm của các quả cầu khi đó là: | **0.5** |
| **2b**  **(2đ)** | Không có ma sát:  - Khối tâm G của hệ cách O1 1 đoạn 8R/3; cách O2 1 đoạn R/3  **O2**  G  K  O1  - Vì không có ngoại lực theo phương ngang nên khối tâm chuyển động theo phương thẳng đứng. Tâm O1 chuyển động theo phương ngang nên ta xác định được vị trí tâm quay tức thời của hệ như hình vẽ  - Từ hình vẽ ta tính được: KO1 = 8R/9; KO2 = | **0.5**  **0.5** |
| - Momen quán tính của hệ đối với K là: | **0.5** |
| - Định luật bảo toàn cơ năng: | **0.5** |
| - Vận tốc tâm của các quả cầu khi đó: | **0,5** |
|  | **Câu 3 (4,0 điểm)** |  |
| **3a** | \* Quá trình 1-2 được mô tả bởi phương trình:  Sử dụng phương trình trạng thái:  Từ đây ta suy ra phương trình liên hệ:  (1)  \* Áp dụng nguyên lý I cho quá trình 1-2:  Ta thu được:  (2)  \* Từ (1) lấy logarit rồi sau đó lấy vi phân ta được:  Suy ra  Thay vào (2): | **0.5**  **0.5** |
| **3b** | \* Đặt tỷ số  từ (1) suy ra  - Nhiệt thu được trong quá trình 1-2 là:  - Công mà khí thực hiện trong chu trình 1-2-5-1 là diện tích tam giác 1-2-5:    ⇒ Hiệu suất của chu trình 1-2-5-1:  \* Từ (1) ta có  nên cuối cùng: | **0.5**  **0.5** |
| Đặt tỷ số  Từ điều kiện diện tích bằng nhau:  Hay  \* Nhiệt lượng khí nhận được trong quá trình 2-3:    \* Hiệu suất của chu trình 1-2-3-4-5-1: | **0.5**  **0.5** |
| **3c** | Nhiệt tỏa ra trong các quá trình 2-5 và 5-1 của chu trình 1-2-5-1 là:    Mặt khác | **0.5** |
| Cho hai biểu thức bằng nhau ta được:  Vậy | **0.5** |
|  | **Câu 4 (4,0 điểm)** |  |
| **4a**  **(3đ)** | **\* Nhận xét:** Bản 1 và bản 100 chỉ tích điện một mặt còn các bản khác đều tích điện 2 mặt   * Ở bản thứ k: q1k + q2k = qk * Bản 1 và bản 100 nối đất: V1 = V100 = 0 * Gọi C0 là điện dung của 2 bản liên tiếp   \* **Xét bản cực 1:** V1 = V1’ = 0; mặt bên trái có q1 = 0. Giả sử điện tích của mặt đối diện bản cực 2 là -q0 = q1’  ⇒ Điện tích bản cực 1: Q = Δq1 +(-q0) (với Δq1 là điện tích dịch chuyển khỏi bản 1)  \* **Xét bản cực 2:** Mặt đối diện bản cực 1: q2 = - q1 = +q0  Mặt đối diện bản cực 3: q2’ = 2Q – q0  Hiệu điện thế giữa bản 2 và bản 1:  (1)  \* **Xét bản cực 3:** Mặt đối diện bản cực 2: q3 = - q2’ = q0 -2Q  Mặt đối diện bản cực 4: q3’ = 3Q - q3 = 2Q + 3Q - q0 = 5Q – q0  Hiệu điện thế giữa bản 3 và bản 2:    **\* Bản cực thứ n:** qn’ = (2 + 3 + … + n)Q – q0  (2) | **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5** |
| \* Mà: 1 + 2 + … + (n - 1) =  và  \* Thế vào (2)  (3)  Tấm thứ n = 100 có điện thế V100 = 0, thay vào (1) ta có q0 = 1682,3Q | **0,5** |
|  | Gọi Δq1 và Δq100 là điện tích dịch chuyển khỏi bản 1 và bản 100  Δq1 + q1’ = Q  Δq1 = Q – q1’ = Q – (-q0) = 1683,3Q  Δq100 + q100 = 100Q  Δq100 = 100Q – q100 = 100Q – (-q99’) = 100Q + q99’  qn**’ =** (2 + 3 + … + n)Q – q0 =  n = 99 ta có: q99’= 3167,7Q  Δq100 = 3267,7Q | **0.5** |
| **4b**  **(1đ)** | Điện thế bản cực n:  = 1682,33 n = 58,025 | **0.5** |
| Vậy tấm thứ 58 có điện tích cực đại: Vmax = | **0.5** |
|  | **Câu 5 (3,0 điểm)** |  |
|  | **Xác định r**  Thả quả cầu vào trong chậu nước :  - Đo độ cao phần bị nổi HE = h vậy 0H = a = R- h  Thể tích phần chìm của quả cầu là Vc còn phần nổi Vn  Ta tìm công thức thể tích phần chõm cầu nổi  **A**  **B**  **0**  **α )**  **H**  **E**  **r**  **dy**  **0**  **R**  **y**  Chọn trục 0y như hình vẽ ta có      Thể tích phần chìm của quả cầu:  Vc=  Thay a= (R-h ) ta có    - Từ điều kiện cân bằng của vật nổi    Rút ra tỉ số khối lượng riêng của vật liệu hình trụ  (1)  Từ (1) ta xác định được bán kính r của lỗ hỗng không khí . | **0.5**  **0.5**  **0.5** |
|  | **Xác định khoảng cách từ tâm O1 đến tâm O quả cầu: d = OO1**  Xác định vị trí khối tâm G của hệ  Dùng công thức tìm vị trí khối tâm G. Lấy gốc tọa độ O của quả cầu trục Ox    Đặt trụ lên mặt phẳng nghiêng điều chỉnh góc nghiêng θ đến vị trí khối trụ bắt đầu lăn θ= θ0 khi đó Khối tâm G nằm trên phương thẳng đứng đối điểm quay A  **x**  **y**  **0**  **01**  **0**  **01**  **G**  **A**  **θ)**  **θ**  Xét tam giác 0AG ta có:  (3)  Góc θ0 ta đo được nhờ mặt phẳng nghiêng  Từ (5) và (6) cân bằng ta có:    Từ thay (1) vào (4) ta rút ra được khoảng cách d.  (4) | **0.5**  **0.5**  **0.5** |