|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **HD CHẤM CHÍNH THỨC**  **TỈNH QUẢNG NAM** | **KỲ THI HỌC SINH GIỎI THPT CHUYÊN**  **VÀ CHỌN ĐỘI TUYỂN DỰ THI HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA**  **Môn: VẬT LÝ**  **Năm học 2020-2021** |

**Câu 1: (3 điểm) **

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **NỘI DUNG** |  |
| **1.1**  **(1,25đ)** | Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng    =>  =>  m/s  Khoảng cách nhỏ nhất giữa hai quả cầu    = 0,018 m |  |
| **1.2.a**  **(1đ)** | Xét tại thời điểm quả cầu B được xác định bằng vectơ , phân tích vận tốc  thành hai thành phần  và  Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng    Áp dụng định luật bảo toàn momen động lượng  =>  Thay vào trên  =>  Khoảng cách AB nhỏ nhất khi  =>  Thay số:  Giải phương trình ta được = 2,4 cm |  |
| **1.2.b**  **(0,75đ)** | Ta có  và  =>  Vì r giảm nên  =>  Tích phân 2 vế    Thay số ta được    Đặt  =>  Góc hợp bởi  và trục 0x là |  |

**Câu 2: (3 điểm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **NỘI DUNG** | **Điểm** |
| **2.1**  **(1đ)**  **Cách 1** | Xét phần tử rất nhỏ: dV = r.sinθ.dφ.r.dθ.dr = r2dr.sinθ.dθ.dφ    Khối lượng của vật:  Momen quán tính:  => | 0,125  0,125  0,125  0,125  0,25  0,25 |
| **2.1**  **Cách 2** | Tính khối lượng của vật:  Xét một lớp cầu mỏng có bán kính r, bề dày dr, khối lượng dM  ta có :  với  Tính momen quán tính:  Gọi là mômen quán tính của lớp cầu mỏng đối với tâm C  là mômen quán tính của lớp cầu mỏng đối với trục đi qua tâm C  Ta có:  Mà  Mômen quán tính của lớp cầu mỏng đối với trục đi qua tâm C: | 0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125 |
| **2.2.a**  **(1đ)**  **Cách 1** | Xét tại thời điểm t bất kì, hình cầu quay được góc  quanh trục của nó, tâm C của hình câu quay được góc  quanh trục của ống trụ  R0  O  C  mg  N    D    Vì hình cầu lăn không trượt, ta có liên hệ:  (1)  - Phương trình chuyển động quay của hình cầu quanh trục (đi qua tâm quay tưc thời D song song với trục ống trụ)  (2)  Từ (1), ta có :  Với góc  nhỏ, , thay vào (2)    Vậy quả cầu m dao động điều hòa với tần số góc  chu kì | 0,25  0,25  0,125  0,125  0,125  0,125 |
| **2.2.a**  **Cách 2** | Vì hình cầu lăn không trượt, ta có liên hệ: (1)  Phương trình chuyển động tịnh tiến của tâm C  (2)  Phương trình chuyển động quay của tâm C  (3)  Mà  (4)  Từ (1)(2)(3) và (4), ta được:  suy ra:    Vậy quả cầu m dao động điều hòa với tần số góc  chu kì | 0,25  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125 |
| **2.2.b**  **(1đ)** | Xét tại thời điểm t bất kì, giả sử ống trụ quay được góc  quanh trục của nó, hình cầu quay được góc  quanh trục của nó, tâm C của hình cầu quay được góc  quanh trục trục ống trụ  R0  O  C  mg  N  f    D      f  Vì hình cầu lăn không trượt, ta có liên hệ  (1)  - Áp dụng định luật II Niuton cho hình cầu  (2)  - Áp dụng phương trình chuyển động quay cho hình cầu (trục quay qua C song song với trục ống trụ)  (3)  - Áp dụng phương trình chuyển động quay cho ống trụ quanh trục của nó  (4)  Từ (1), ta có : (5)  Thay (5), (4) vào (3), ta được :  Thay vào (2) :    Vậy quả cầu m dao động điều hòa với tần số góc  => Chu kì : | 0,25  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125 |

**Câu 3: (4 điểm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **NỘI DUNG** | **Điểm** |
| **3.1**  **(2đ)** | Quá trình 1 – 2 là quá trình đẳng tích với V1 = V2 = V0  (1)  Quá trình 2 – 3 có phương trình dạng  =>  (2)  Ta lại có: pV = RT =>  (3)  Từ (2) và (3) =>  (4)  Quá trình 2 – 3 được biểu diễn bằng một đoạn thẳng và  Quá trình 3 – 4 là quá trình đẳng áp      Quá trình 4 -1 là quá trình đẳng nhiệt với nhiệt độ T0  Ta có độ thị | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,50 |
| **3.2**  **(2đ)**  **Cách 1** | Quá trình 1 – 2 đẳng tích, nhiệt độ tăng nên hệ nhận nhiệt    Quá trình 2 – 3    Hệ nhận nhiệt khi dQ23 > 0, quá trình này dV > 0 nên  Nhiệt lượng hệ nhận được trong quá trình 2 – 3    Tổng đại số nhiệt lượng hệ nhận trong quá trình 2 – 3    Quá trình 3 – 4 đẳng áp nhiệt độ giảm nên hệ tỏa nhiệt    Quá trình 4 – 1 là quá trình đẳng nhiệt  mà pV=RT0  =>  < 0 nên hệ tỏa nhiệt    Hiệu suất của chu trình là | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **3.2**  **Cách 2** | Xét quá trình 2-3 ta có:  (1)  Do đó:  (2)  Thay (4) ở cách 1 vào (2), ta được:  (3)  Vì dV>0 do đó từ (3) ta nhận thấy khi thì hệ nhận nhiệt  Nhiệt lượng hệ nhận được trong quá trình 2 – 3  (4)  Công khí thực hiện trong các quá trình:  Do đó: (5)  Quá trình 1 – 2 đẳng tích, nhiệt độ tăng nên hệ nhận nhiệt    <0  nên trong quá trình 3-4 hệ toả nhiệt  Quá trình 4 – 1 là quá trình đẳng nhiệt  nên hệ toả nhiệt  Vậy hiệu suất của chu trình:  Lưu ý: có thể tính công toàn bộ chu trình bằng diện tích của hình phẳng được giới hạn bởi các đường biểu diễn của chu trình trong hệ toạ độ p-V | 0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,125  0,25 |

**Câu 4: (4 điểm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **NỘI DUNG** | **Điểm** |
| **4.1**  **(2đ)** | Theo định luật khúc xạ ánh sáng ta có  (1)  Mặt khác  =>  (2)  =>  mà  =>  (3)  Theo giả thiết  (4)  Mà =>  (5)  Thay (5) vào (3) ta có    => | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,50 |
| **4.2**  **(2đ)** | Xét tia sáng tới trục của sợi quang dưới góc φ bất kì, tương tự phần 1 ta có    Hay    Do đó      =>  Để các tia sáng không bị thoát ra ngoài thì giá trị lớn nhất của biên độ quỹ đạo tia sáng phải nhỏ hơn bán kính sợi quang    Mà biên độ max khi sinφ = 1  Vậy bán kính cực tiểu của sợi quang là | 0,25  0,25  0,25  0,50  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 5: (6 điểm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **NỘI DUNG** | **Điểm** |
| **5.1**  **(1đ)** | Theo định luật Bi-ô-xa-va  từ hình vẽ ;  =>  =>  =>  (ĐPCM) | 0,25  0,25  0,50 |
| **5.2.a**  **(1đ)** | Cường độ dòng điện chạy trong thanh ray    Cảm ứng từ do hai thanh ray gây ra tại điểm cần tính có cùng phương, cùng chiều. Điểm cần tính cảm ứng từ cách thanh ray thứ nhất khoảng y, cách thanh ray thứ hai khoảng b – y. Vì L >> b nên θ1 = 0; θ2 = π/2. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **5.2.b**  **(1đ)** | Lực từ tác dụng lên AB | 0,50  0,50 |
| **5.2.c**  **(1đ)**  **Cách 1** | Áp dụng định lí động năng    =>  => | 0,25  0,25  0,5 |
| **5.2.c**  **Cách 2** | Ta có:  suy ra: (1)  Mà (2)  Thay biểu thức F ở câu 5.2b vào biểu thức (1) và (2), tích phân 2 vê ta được:    => | 0,25  0,25  0,5 |
| **5.2.d**  **(1đ)** |  | 0,50  0,50 |
| **5.2.e**  **(1đ)** | => | 0,25  0,75 |

Lưu ý: Thí sinh có lời giải khác với hướng dẫn chấm cho kết quả đúng thì vẫn đạt điểm tối đa.

----------HẾT----------