**KỲ THI OLYMPIC TRUYỀN THỐNG 30 - 4 LẦN THỨ XXII**

**ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ MÔN: VẬT LÍ; LỚP: 10**

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TỈNH QUẢNG NAM

**TRƯỜNG THPT CHUYÊN LÊ THÁNH TÔNG**

**Bài 1: *(Động học chất điểm -5 điểm)*** Một bán cầu tâm O, bán kính R trượt theo một đường nằm ngang. Một quả cầu nhỏ cách mặt phẳng ngang một khoảng bằng R. Ngay khi đỉnh bán cầu đi qua quả cầu nhỏ thì quả cầu được buông rơi tự do. Gia tốc rơi tự do là g.

a. Tìm sự phụ thuộc của vận tốc của bán cầu theo thời gian t, chọn gốc thời gian lúc quả cầu bắt đầu rơi, sao cho quả cầu luôn nằm sát bề mặt bán cầu nhưng không bị bán cầu cản trở trong quá trình rơi.

b. Xác định vận tốc của bán cầu khi quả cầu vừa chạm đường nằm ngang.



**Đáp án:**

|  |
| --- |
|  |
| + Gọi s1, s2 lần lượt là quãng đường quả cầu rơi tự do và quãng đường bán cầu đi được sau thời gian t.+  **0,5 điểm**+ Để thoả điều kiện bài toán: s1 = AB = AO – BO **0,5điểm**+  **0,5điểm**+  **0,5 điểm**+  **1,0 điểm**+  **(1) 1,0 điểm**+ Khi s1 = R thì , thay vào (1) ta có v2=0 **1,0 điểm** |

**Bài 2: *(Động lực học chất điểm -5 điểm)*** Một thanh OB có thể quay quanh một trục thẳng đứng A. Thanh tạo với trục A một góc cố định . Một vật nhỏ có khối lượng m có thể trượt dọc theo thanh . Hệ số ma sát giữa vật và thanh là μ = tanβ .

a. Xác định các góc  để vật nhỏ đứng yên khi thanh không xoay (tức ).

b. Thanh quay với vận tốc góc không đổi ω > 0. Góc  không thay đổi trong quá trình quay. Tìm điều kiện của khoảng cách L từ O đến vật nhỏ để vật nhỏ đứng yên tương đối với thanh.



Có thể sử dụng các biến đổi lượng giác sau: 

**Đáp án:**

|  |
| --- |
| a. + Điều kiện cân bằng:  **0,25 điểm** + Suy ra:  **0,25 điểm**   **0,25 điểm** + Để vật nhỏ không trượt:  **0,25 điểm**      **0,25 điểm**  |
| b. **Trường hợp 1: Vật nhỏ có khuynh hướng trượt xuống**+  (1) **0,25 điểm**+ Suy ra:  **0,5 điểm**+  **0,25 điểm**+ Suy ra:  **0,5 điểm**+ Suy ra:  **0,25 điểm** **Trường hợp 2: Vật nhỏ có khuynh hướng trượt lên**+  (1) **0,25 điểm**+ Suy ra:  **0,5 điểm**+  **0,25 điểm**+ Suy ra:  **0,25 điểm**+ Suy ra:  **0,25 điểm****Vậy:**  **0,25 điểm**  **0,25 điểm** |

**Bài 3: *(Định luật bảo toàn -5 điểm)*** Một quả bóng nhỏ có khối lượng M = 200g nằm trên một cột thẳng đứng với chiều cao h = 5m. Một viên đạn có khối lượng m = 10g , chuyển động với vận tốc vo = 500 m / s đi ngang qua trung tâm của bóng. Quả bóng chạm mặt đất ở cách chân cột đoạn s = 20 m .

a. Hỏi viên đạn chạm đất ở vị trí cách chân cột đoạn d bằng bao nhiêu?

b. Bao nhiêu phần trăm động năng của viên đạn đã được chuyển đổi thành nhiệt khi viên đạn đi qua trong bóng? Bỏ qua sức của không khí. Lấy g = 10 m/s2.



**Đáp án:**

|  |
| --- |
| a.+ Định luật bảo toàn động lượng:  **0,5 điểm**+ Thời gian từ sau va chạm đến khi hai vật chạm đất bằng nhau  **0,5 điểm**+ Ta có:  **0,5 điểm**+ Suy ra:  **0,5 điểm**+ Kkoảng cách từ chân cột đến viên đạn:  **0,5 điểm** |
| b.+ Động năng ban đầu của viên đạn:  **0,5 điểm**+ Động năng sau va chạm của viên đạn:  **0,5 điểm**+ Động năng sau va chạm của quả cầu:  **0,5 điểm**+ Nhiệt sinh trong va chạm: 1160J **0,5 điểm**+ Phần trăm động năng viên đạn chyển thành nhiệt: Q/Wđ=92,8% **0,5 điểm** |

**Bài 4: *(Tĩnh học -5 điểm)*** Hai quả cầu nhỏ có khối lượng m1 và m2 (m1>m2) nối với nhau bằng một thanh AB cứng, nhẹ có chiều dài . Hệ thống nằm cân bằng trong một mặt cầu có bán kính R (2R>). Bỏ qua ma sát giữa các quả cầu và mặt cầu. Khi hệ thống cân bằng, thanh hợp phương ngang góc  bằng bao nhiêu?



Có thể sử dụng các biến đổi lượng giác sau: 

**Đáp án:**

|  |
| --- |
|  |
| + Điều kiện cần để hệ lực cân bằng là nên trọng tâm C của hệ hai quả cầu có vị trí thoả hình vẽ. **0,5 điểm**+ Áp dụng quy tắc momen ta có:  (1) **0,5 điểm**+ Tam giác AOC có: (2) **0,5 điểm**+ Tam giác BOC có: (3) **0,5 điểm**+ (1), (2) và (3) ta có:  **1,0 điểm**+ Suy ra:  **0,5 điểm**+ Tam giác cân ABO:  **1,0 điểm**+ Vậy:  **0,5 điểm** |

**Bài 5: *(Nhiệt học -5 điểm)*** Một pittông nặng có thể chuyển động không ma sát trong một xilanh kín đứng thẳng, pittông chia xi lanh thành ngăn trên và ngăn dưới. Lúc đầu, mỗi ngăn chứa 1 mol khí của cùng một loại khí lý tưởng, ở cùng nhiệt độ T. Khi đó, tỉ số thể tích ngăn trên và ngăn dưới là .

a. Tính tỉ số  khi nhiệt độ có giá trị . Bỏ qua sự giãn nở của xi lanh.

b. Áp dụng bằng số: với n = 2, , tính .

|  |
| --- |
| +  **(1) 0,25 điểm**+  **(2) 0,25 điểm**+  **(3) 0,25 điểm**+  **(4) 0,25 điểm**+ (3) và (4) suy ra: ;  **0,5 điểm**+ (1) 🡪  **(5) 0,25 điểm**+ (2) 🡪  **(6) 0,25 điểm**+ Nhân (5) với (6):  **0,5 điểm**+ Đặt  ta có phương trình:  **0,5 điểm**+ Nghiệm phương trình trên cho ta:  **1,0 điểm** |
| b.+ Thay số ta có:  **0,5 điểm** + Suy ra:  **0,5 điểm** |

**Bài 6: *(Nhiệt động lực học -5 điểm)*** Một khối khí lí tưởng đơn nguyên tử thực hiện quá trình từ trạng thái (1) đến trạng thái (2) mô tả như hình vẽ. Biết p1 = 3p2 = po, V1 = 0,4V2 = Vo.

Tính theo po và Vo nhiệt lượng cung cấp cho khí và nhiệt do khí tỏa ra ở quá trình trên.



|  |
| --- |
| + Theo đồ thị: , thay điều kiện tại (1) và (2) **0,25 điểm** **0,25 điểm** **0,25 điểm** **0,25 điểm**+ Theo nguyên lí nhiệt động lực học: . Xét 1 trạng thái bất kì (P;T;V). Từ trạng thái 1 đến trạng thái này thì : + **1,0 điểm**+ Từ đồ thị ta có:  với  => **1,0 điểm**+ Ta có:  **0,5 điểm**+ Nhiệt cung cấp cho khí:  **0,5 điểm**+ Mặt khác: nhiệt trao đổi giữa khí và môi trường trong cả quá trình :  với Suy ra:  **0,5 điểm**+ Nhiệt do khí toả ra trong quá trình:  **0,5 điểm** |
|   |