|  |  |
| --- | --- |
| **HỘI CÁC TRƯỜNG CHUYÊN VÙNG DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ**  **TRƯỜNG THPT CHUYÊN HẠ LONG**  **ĐỀ THI ĐỀ XUẤT** | **ĐỀ THI MÔN: VẬT LÝ – KHỐI 10**  **NĂM 2023**  *Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian phát đề)*  *(Đề thi gồm 03 trang, gồm 05 câu)* |

**Bài 1: Cơ chất điểm ( 5 điểm)**

Một máng nghiêng AB có một phần được uốn cong thành cung tròn BCD bán kính R. Vật có khối lượng m bắt đầu trượt từ độ cao h so với mặt phẳng ngang qua B như *Hình 1.* Bỏ qua mọi ma sát.

a) Tìm điều kiện của h để m có thể trượt hết máng tròn mà vẫn bám vào máng.

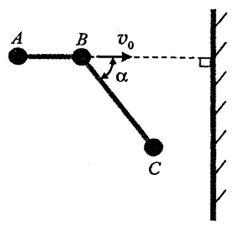
b) Nếu tại B có vật M = 2m và m được thả từ độ cao h = 2R. Tìm độ cao lớn nhất mà mỗi vật đạt được sau va chạm. Biết va chạm là xuyên tâm hoàn toàn đàn hồi.

*Hình 1*

c) Tìm điều kiện của h để M bắt đầu rời khỏi máng tại vị trí E có độ cao



**Bài 2: Cơ vật rắn ( 4 điểm)**

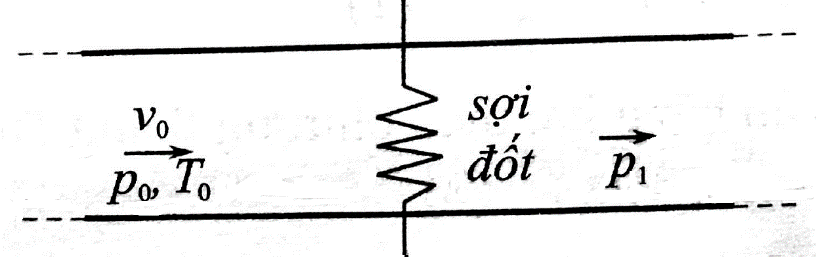
Cho cơ hệ như *Hình 2*, hai thanh nhẹ cứng AB và BC được cố định với ba quả cầu nhỏ có khối lượng m. Chiều dài của thanh BC là *l*, chiều dài của thanh AB là . Toàn bộ hệ thống được đặt trên một mặt bàn nhẵn nằm ngang và một vách ngăn thẳng đứng cố định trên mặt bàn. Hệ thống chuyển động đến vách ngăn với vận tốc theo hướng AB. Tại một thời điểm nào đó, quả cầu C va vào vách ngăn, khi kết thúc va chạm, thành phần vận tốc của quả cầu C theo phương vuông góc với vách ngăn bằng không.

*Hình 2*

a) Tìm tốc độ góc và vận tốc khối tâm ngay sau va chạm.

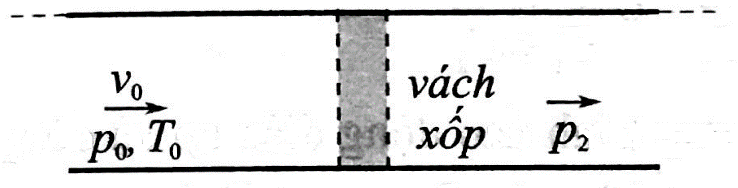
b) Nếu sau khi quả cầu C va chạm với vách ngăn thì quả cầu B sẽ va chạm với vách ngăn trước quả cầu A thì góc α phải thỏa mãn điều kiện nào?

**Bài 3: Nhiệt học ( 4 điểm)**

Khí lý tuởng có khối lượng mol , chảy từ trái sang phải qua một ống thẳng, cách nhiệt, đặt nằm ngang với thành trong trơn nhẵn, tiết diện ống là mol khí ở nhiệt độ có nội năng , với là hằng số khí.  
a) Một thiết bị đốt nóng được đặt giữa ống, công suất nhiệt do nó tạo ra không đổi và bằng , như trên *Hình 3.1.* Giả thiết thiết bị này không cản trở sự chảy của dòng khí. Khi khí chảy ổn định, trạng thái của khí trong lân cận của thiết bị không phải là đồng nhất, mà dần dần trở nên đồng nhất khi đi xa dần khỏi thiết bị.Trong vùng không gian chảy ổn định đồng nhất ở bên trái thiết bị, áp suất khí p, nhiệt độ , vận tốc chảy . Biết áp suất của khí ở bên phải thiết bị cân bằng với áp suất môi truờng . Xác định nhiệt độ của nó .  


*Hình 3.1*

b) Bây giờ thay thiết bị nhiệt bằng một vách xốp như *Hình 3.2.*



*Hình 3.2*

Sau khi khí ổn định, nhiệt độ và áp suất bên trái là và , vận tốc chảy , áp suất bên phải . Giả thiết khí không trao đổi năng lượng với vách xốp khi đi qua nó, tìm tốc độ chảy của khí khi nó ở bên ngăn phải.

**Bài 4: Tĩnh điện ( 4 điểm)**

Hai tấm kim loại giống nhau  và  tích điện tương ứng  và  đặt song song và cách nhau một khoảng nhỏ. Một tấm kim loại khác  giống như hai tấm trên có khối lượng  tích điện  đặt song song với hai tấm trên, gần tấm hơn và cách tấm  một khoảng nhỏ d . Diện tích mỗi tấm là . Tấm được thả tự do trong khi hai tấm kia được giữ cố định. Va chạm giữa các tấm và  là tuyệt đối đàn hồi. Giả sử rằng trong quá trình va chạm điện tích có đủ thời gian để phân bố lại trên các tấmvà .

a) Xác định điện trường tác dụng lên tấm.

b) Xác định điện tích của các tấm sau va chạm.

c) Xác định vận tốc của tấm  sau va chạm ở thời điểm nó cách tấm  một khoảng d.

**Bài 5: Phương án thực hành ( 3 điểm)**

Xác định khối lượng, nhiệt dung riêng của một lượng dầu, hiệu điện thế của một nguồn điện. Được dùng các dụng cụ sau:

- Một bình nhiệt lượng kế khối lượng mb , nhiệt dung , chứa được một lượng dầu có thể tích . Đáy bình có dây may so điện trở . Bình cách nhiệt đối với môi trường;

- Một nhiệt kế;

- Một đồng hồ đo thời gian;

- Một chậu nước sạch, nhiệt dung riêng của nước là ;

- Một chậu dầu hoả;

- Một cốc đong bằng thủy tinh hình trụ, trên thành có khắc độ chia để đo thể tích chất lỏng trong cốc. Coi rằng bề dày của thành cốc và đáy cốc là không đáng kể so với kích thước của cốc.

- Một nguồn ổn áp cấp điện áp lối ra U chưa rõ giá trị.

Xây dựng phương án thí nghiệm xác định:

1. khối lượng của dầu có thể tích  và nhiệt dung riêng  của dầu chứa trong nhiệt lượng kết

2. Xác định hiệu điện thế U ở lối ra của nguồn.

Yêu cầu:

Mô tả thí nghiệm, các bước tiến hành.

Lập các công thức tính toán cần thiết.

Lập các biểu bảng và vẽ đồ thị.

----HẾT -----

**Người ra đề: Trần Thị Thanh Huyền – SĐT: 0934694670**

**Nguyễn Ngọc Tuấn – SĐT: 0982251137**

|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG THPT CHUYÊN HẠ LONG**  **QUẢNG NINH**  **(ĐỀ THI ĐỀ XUẤT)** | **HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN: VẬT LÍ 10**  **NĂM 2023**  **Thời gian làm bài 180 phút** |

**Lưu ý:** Các cách giải khác hướng dẫn chấm, nếu đúng cho điểm tối đa theo thang điểm đã định.

**HƯỚNG DẪN CHẤM**

**Bài 1: Cơ chất điểm ( 5 điểm)**

Một máng nghiêng AB có một phần được uốn cong thành cung tròn BCD bán kính R. Vật có khối lượng m bắt đầu trượt từ độ cao h so với mặt phẳng ngang qua B như *Hình 1.* Bỏ qua mọi ma sát.

a) Tìm điều kiện của h để m có thể trượt hết máng tròn mà vẫn bám vào máng.

b) Nếu tại B có vật M = 2m và m được thả từ độ cao h = 2R. Tìm độ cao lớn nhất mà mỗi vật đạt được sau va chạm. Biết va chạm là xuyên tâm hoàn toàn đàn hồi.

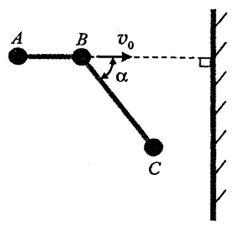
*Hình 1*

c) Tìm điều kiện của h để M bắt đầu rời khỏi máng tại vị trí E có độ cao



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bài** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1** | **a. Tìm điều kiện của h để m có thể trượt hết máng tròn mà vẫn bám vào máng** | **2,0** |
| Xét vật ở tại M  Phương trình định luật II Niu ton chiếu lên trục hướng tâm:  Áp đụng định luật bảo toàn cơ năng tại A và tại M:  Từ (1) và (2) suy ra:  Để vật có thể trượt hết máng mà vẫn bám vào máng thì | 0,5  0,5  0,5  0,5 |
| **b. Nếu tại B có vật M = 2m và m được thả từ độ cao h = 2R. Tìm độ cao lớn nhất mà mỗi vật đạt được sau va chạm** | **1,5** |
| Vận tốc của m ngay trước lúc va chạm là:  Vận tốc của m và M ngay sau va chạm là:    Vậy ngay sau va chạm, vật m bị bậc ngược lại, vật M đi tới, độ cao cực đại mỗi vật đạt được sau đó: | 0,5  0,5  0,5 |
| **c. Tìm điều kiện của h để M bắt đầu rời khỏi máng tại vị trí E có độ cao** | **1,5** |
| Giả sử M trùng E thì . Vật bắt đầu rời máng tại E nên N = 0. Phương trình định luật II Niuton chiếu lên trục hướng tâm:  Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng tại B và tại E ta có:  Mặt khác | 0,5  0,5  0,5 |

**Bài 2: Cơ vật rắn ( 4 điểm)**

Cho cơ hệ như *Hình 2*, hai thanh nhẹ cứng AB và BC được cố định với ba quả cầu nhỏ có khối lượng m. Chiều dài của thanh BC là *l*, chiều dài của thanh AB là . Toàn bộ hệ thống được đặt trên một mặt bàn nhẵn nằm ngang và một vách ngăn thẳng đứng cố định trên mặt bàn. Hệ thống chuyển động đến vách ngăn với vận tốc theo hướng AB. Tại một thời điểm nào đó, quả cầu C va vào vách ngăn, khi kết thúc va chạm, thành phần vận tốc của quả cầu C theo phương vuông góc với vách ngăn bằng không.

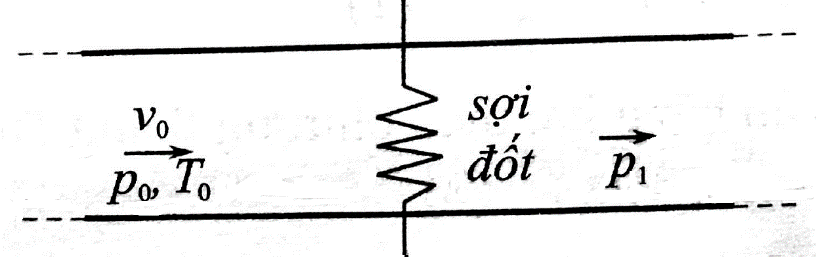
*Hình 2*

a) Tìm tốc độ góc và vận tốc khối tâm ngay sau va chạm.

b) Nếu sau khi quả cầu C va chạm với vách ngăn thì quả cầu B sẽ va chạm với vách ngăn trước quả cầu A thì góc α phải thỏa mãn điều kiện nào?

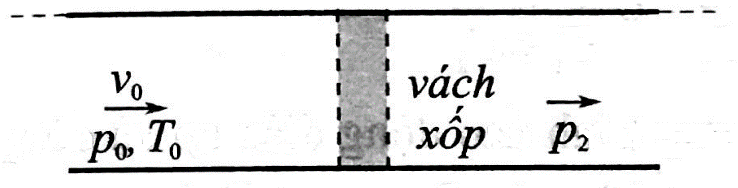
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| a | Chọn hệ trục tọa độ Oxy như hình vẽ. Tọa độ của khối tâm:  *A*  *B*  *C*    *O*  *G* | 0,5 |
| Momen quán tính của các quả cầu đối với khối tâm: | 0,5 |
| Gọi và ω là vận tốc của khối tâm G và tốc độ góc của hệ quanh G ngay sau va chạm. Theo định luật bảo toàn momen động lượng: | 0,5 |
| Theo đề bài, ngay sau va chạm, vận tốc của quả cầu C theo phương vuông góc với tường bằng không nên: | 0,5 |
| Giải hệ ta được:  và | 0,5 |
| b | Hệ thống quay quanh khối tâm một góc trong thời gian cần thiết là  *O*  *G*  *A*  *C*  *B* | 0,5 |
| Quãng đường mà khối tâm chuyển động sang phải theo phương x trong thời gian này  Nếu:  thì quả bóng B va chạm với vách ngăn trước bóng A. | 0,5 |
| Giải hệ ta được  Hay | 0,5 |

**Bài 3: Nhiệt học ( 4 điểm)**

Khí lý tuởng có khối lượng mol , chảy từ trái sang phải qua một ống thẳng, cách nhiệt, đặt nằm ngang với thành trong trơn nhẵn, tiết diện ống là mol khí ở nhiệt độ có nội năng , với là hằng số khí.  
a) Một thiết bị đốt nóng được đặt giữa ống, công suất nhiệt do nó tạo ra không đổi và bằng , như trên *Hình 3.1.* Giả thiết thiết bị này không cản trở sự chảy của dòng khí. Khi khí chảy ổn định, trạng thái của khí trong lân cận của thiết bị không phải là đồng nhất, mà dần dần trở nên đồng nhất khi đi xa dần khỏi thiết bị.Trong vùng không gian chảy ổn định đồng nhất ở bên trái thiết bị, áp suất khí p, nhiệt độ , vận tốc chảy . Biết áp suất của khí ở bên phải thiết bị cân bằng với áp suất môi truờng , xác định nhiệt độ của nó .  


*Hình 3.1*

b) Bây giờ thay thiết bị nhiệt bằng một vách xốp như *Hình 3.2.*



*Hình 3.2*

Sau khi khí ổn định, nhiệt độ và áp suất bên trái là và , vận tốc chảy , áp suất bên phải . Giả thiết khí không trao đổi năng lượng với vách xốp khi đi qua nó, tìm tốc độ chảy của khí khi nó ở bên ngăn phải.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Hướng dẫn** | **Điểm** |
| a | Xét khí nằm giữa hai tiết diện và của ống, trong đó các tiết diện và nằm trong vùng chảy dừng và đều của khí, sau thời gian các biên trái và biên phải của khí di chuyển tới các tiết diện và . Trên hình 3 , độ dài thời gian được chọn sao cho tiết diện vẫn nằm trong vùng chảy dừng của khí. Do đó các điểm trong vùng và vẫn chảy dừng và đều. | **0,5** |
|  | Vận tốc khí trong vùng là , theo nguyên lý ta có  (1)    Hình 3  Trong công thức trên, là biến thiên năng lượng của khí ở các vùng và . | **0,5** |
|  | Khí ở các vùng và có chung nhau vùng , nên là chênh lệch năng lượng giữa hai vùng và  (2)  Ở trên, là khối lượng khí trong vùng . | **0,5** |
|  | Vì khí chuyển động từ vùng tới , khối lượng không đổi, nên khối lượng khí trong vùng cũng là .  Từ phương trình trạng thái khí lý tưởng  (3,4) | **0,5** |
|  | (5)  (6)  trong đó ta đã loại bỏ nghiệm âm. | **0,5** |
| b | Xét khí giữa các tiết diện và của ống, sau thời gian , các biên trái và phải của khí di chuyển tới các tiết diện và như hình 4 ,    Hình 4  Nguyên lý I  (7)  ở đây, là khối lượng khí trong vùng . | **0,5** |
|  | Vì khí di chuyển từ tới khối lượng không đổi. Khối lượng khí trong vùng bằng . Phương trình trạng thái khí lý tưởng  (8)  (9) | **0,5** |
|  | Từ và  trong đó đã loại bỏ nghiệm âm. | **0,5** |

**Bài 4: Tĩnh điện ( 4 điểm)**

Hai tấm kim loại giống nhau  và  tích điện tương ứng  và  đặt song song và cách nhau một khoảng nhỏ. Một tấm kim loại khác  giống như hai tấm trên có khối lượng  tích điện  đặt song song với hai tấm trên, gần tấm hơn và cách tấm  một khoảng nhỏ d . Diện tích mỗi tấm là . Tấm được thả tự do trong khi hai tấm kia được giữ cố định. Va chạm giữa các tấm và  là tuyệt đối đàn hồi. Giả sử rằng trong quá trình va chạm điện tích có đủ thời gian để phân bố lại trên các tấmvà .

a) Xác định điện trường tác dụng lên tấm.

b) Xác định điện tích của các tấm sau va chạm.

c) Xác định vận tốc của tấm  sau va chạm ở thời điểm nó cách tấm  một khoảng d.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Hướng dẫn** | **Điểm** |
| a | Điện trường tác dụng lên tấm  là | 0,5 |
| b | Xét hệ ở thời điểm va chạm giữa tấm  và  kết thúc. Gọi  và  là điện tích của các tấm  và . Khi đó điện tích trên tấm tập trung ở mặt trên trái còn điện tích trên tấm tập trung ở mặt bên phải. Ta có:  (1) | 0,5 |
| Dựa vào điều kiện điện trường trong các tấm  và bằng không ta có:    (2) | 0,5 |
| Từ (1) và (2) rút ra: | 0,5 |
| c | Điện trường tác dụng lên tấm  trước va chạm là: | 0,5 |
| Lực điện trường tác dụng lên tấm  trước va chạm là:    Công của lực điện trường đã thực hiện trước va chạm là: | 0,5 |
| Điện trường tác dụng lên  sau và chạm là  Công của lực điện trường tác dụng lên tấm  từ lúc sau và chạm đến khi nó cách tấm  một đoạn *d* là: | 0,5 |
| Gọi *v* là vận tốc của tấm  khi nó cách tấm  một đoạn *d* (sau va chạm). Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta có:    suy ra: | 0,5 |

**Bài 5: Phương án thực hành ( 3 điểm)**

Xác định khối lượng, nhiệt dung riêng của một lượng dầu, hiệu điện thế của một nguồn điện. Được dùng các dụng cụ sau:

- Một bình nhiệt lượng kế khối lượng mb , nhiệt dung , chứa được một lượng dầu có thể tích . Đáy bình có dây may so điện trở . Bình cách nhiệt đối với môi trường;

- Một nhiệt kế;

- Một đồng hồ đo thời gian;

- Một chậu nước sạch, nhiệt dung riêng của nước là ;

- Một chậu dầu hoả;

- Một cốc đong bằng thủy tinh hình trụ, trên thành có khắc độ chia để đo thể tích chất lỏng trong cốc. Coi rằng bề dày của thành cốc và đáy cốc là không đáng kể so với kich thước của cốc.

- Một nguồn ổn áp cấp điện áp lối ra U chưa rõ giá trị.

Xây dựng phương án thí nghiệm xác định

1. khối lượng của dầu có thể tích  và nhiệt dung riêng  của dầu chứa trong nhiệt lượng kết

2. Xác định hiệu điện thế U ở lối ra của nguồn.

Yêu cầu:

Mô tả thí nghiệm, các bước tiến hành.

Lập các công thúc tính toán cần thiết.

Lập các biểu bảng và vẽ đồ thị.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Hướng dẫn** | **Điểm** |
| **1** | Xác định khối lượng của dầu có thể tích . Đổ nước vào cốc rồi thả vào chậu đựng dầu. Các phương trình cân bằng | **0,5** |
|  | Lấy số liệu vẽ đồ thị  theo Vn, đồ thị  như hình 1    với  là thể tích dầu bị cốc chiếm chỗ,  là thể tích nước trong cốc. Đồ thị cho ta số liệu tính khối lượng riêng của dầu | **0,5** |
|  | Khối lượng của dầu có thể tích  : | **0,5** |
| **2** | Xác định , U nguồn  **Đối với dầu**  ta có | **0,5** |
|  | Từ đồ thị hình 2 ta có  Xác định:  (2) | **0,5** |
|  | Với **nước** ta tính tương tự có:      Từ đồ thị hình 3 ta có | **0,5** |