|  |  |
| --- | --- |
| HỘI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN  KHU VỰC DH & ĐBBB  **ĐỀ THI ĐỀ XUẤT**  *(Đề thi gồm 03 trang)* | **KÌ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI**  **KHU VỰC DH & ĐBBB**  **NĂM HỌC 2022- 2023**  **MÔN THI: VẬT LÝ LỚP 10**  *(Thời gian làm bài* ***180*** *phút)* |

**Câu 1: Cơ học chất điểm (5 điểm)**

**1.** Nêm  có khối lượng , đặt trên mặt sàn ngang đủ dài,  là mặt phẳng ngang có độ cao so với mặt sàn là cm. Một vật nhỏ có khối lượng  chuyển động với vận tốc  trên mặt sàn hướng đến chân nêm rồi trượt lên nêm như hình bên. Biết vận tốc của vật khi gặp nêm chỉ thay đổi về hướng nhưng không thay đổi về độ lớn. Bỏ qua mọi ma sát và biết rằng khi trượt lên nêm thì vật  luôn tiếp xúc với nêm. Lấy m/s2. Tìm giá trị tối thiểu  để vật  có thể lên vừa tới mặt  của nêm. Biết rằng:

*A*

*B*

*h*

*m, *

*M*

*D*

*C*

**a)** Nêm được giữ cố định.

**b)** Nêm thả tự do.

**2.** Một vật nhỏ khối lượng g gắn vào lòxo nhẹ có độ cứng N/m, đầu kia của lò xo gắn vào một điểm cố định và đặt trên mặt bàn nằm ngang. Từ vị trí cân bằng, kéo vật dọc theo trục lò xo đến vị trí lò xo dãn một đoạn cm rồi thả nhẹ. Lấy *g* = 10 m/s2. Tính tốc độ lớn nhất của vật trong hai trường hợp sau:

**a)** Bỏ qua ma sát giữa vật và mặt sàn.

**b)** Giữa vật và mặt sàn có ma sát với hệ số ma sát *μ* = 0,2.

**Câu 2: Cơ học vật rắn (4 điểm)**

Một thanh cứng đồng chất khối lượng M, chiều dài L có thể quay tự do trong mặt phẳng thẳng đứng quanh trục nằm ngang qua khối tâm của nó. Thanh đang cân bằng nằm ngang thì một con nhện khối lượng m rơi xuống theo phương thẳng đứng và va chạm vào thanh tại điểm cách đều một đầu thanh và trục quay với vận tốc v0. Ngay sau va chạm, nó bắt đầu bò dọc theo thanh sao cho vận tốc góc của hệ thanh-nhện luôn không đổi ω. Chọn t = 0 lúc nhện bắt đầu bò trên thanh. Biết M = 12m.

**1.** Xác định ω và biểu thức khoảng cách từ con nhện tới trục quay.

**2.** Tìm điều kiện của v0 để con nhện có thể bò tới đầu thanh.

**Câu 3: Nhiệt học (4 điểm)**

Một động cơ Diesel bốn kì với chu trình được chỉ ra trên hình vẽ. Ban đầu không khí được nạp vào xi lanh bằng quá trình đẳng áp EA ( kì 1). Sau đó pittông nén đoạn nhiệt không khí đến áp suất cao PB làm nhiệt độ tăng từ TA đến TB khá cao ( kì 2). Đầu kì 3 người ta phun nhiên liệu vào trong xilanh, nhiên liệu cháy trong khi pittông dịch chuyển nên khí trong xilanh thực hiện quá trình đẳng áp BC. Sau khi nhiên liệu cháy hết thì hỗn hợp khí cháy giãn đoạn nhiệt, đó là quá trình CD. Đến cuối kì 3 van thoát mở ra, áp suất trong xilanh giảm đẳng tích đến áp suất p0, đó là quá trình DA. Ở kì 4 hỗn hợp khí cháy bị tống ra ngoài, đó là quá trình đẳng áp AE trên đồ thị. Các tỉ số nén và giãn khí  đặc trưng cho động cơ và được xác định bằng chuyển động của pittông trong xilanh.

D

A





V

C

B

P



O

E

**1.** Cho . Hãy tính các thông số nhiệt p, T ứng với các điểm B, C, D trên giản đồ.

**2.** Tìm hiệu suất của chu trình Diesel theo r, a và hệ số đoạn nhiệt .

**3.** Tỉ số nén đối với động cơ ô tô điển hình cỡ r = 8, a = 3,5 và . Hãy đánh giá hiệu suất chu trình Diesel trong trường hợp này. Hiệu suất động cơ thực chỉ vào khoảng 30%.

**Câu 4: Tĩnh điện (4 điểm)**

Một tụ điện phẳng gồm hai bản cực là 2 tấm kim loại hình vuông, mỗi cạnh dài ℓ, đặt cách nhau một khoảng d (d << ℓ). Một tấm điện môi có kích thước ℓ x ℓ x  có thể trượt không ma sát trên bản dưới của tụ (hình bên). Ban đầu tấm điện môi được đưa vào tụ một đoạn x0 và được giữ ở đó. Tụ được tích điện đến hiệu điện thế U.

Cho tấm điện môi di chuyển chậm vào trong tụ. Hãy xác định lực điện tác dụng lên tấm điện môi khi nó đi vào trong tụ một đoạn x trong các trường hợp:



**1.** Tụ vẫn nối với nguồn.

**2.** Tụ được ngắt khỏi nguồn.

**Câu 5: (3,0 điểm) Phương án thực hành:**  Xác định hệ số ma sát trượt giữa gỗ và gỗ.

Dụng cụ:

- Một giá treo, một mặt phẳng bằng gỗ có gắn móc treo, một thước chia đến milimet.

- Một lò xo được xem là lý tưởng, một quả cân đã biết khối lượng.

- Một khối gỗ hình hộp chữ nhật có móc treo.

Hãy thiết lập một phương án đo hệ số ma sát trượt giữa gỗ và gỗ. Coi gia tốc trọng trường đã biết.

**-------------HẾT-------------**

*Người ra đề: Lê Minh Khôi - 0905811799*

|  |  |
| --- | --- |
| HỘI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN  KV DH & ĐB BẮC BỘ  **HƯỚNG DẦN CHẤM**  **ĐỀ THI ĐỀ XUẤT** | **KÌ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI**  **KHU VỰC DH & ĐB BẮC BỘ**  **NĂM HỌC 2022 - 2023**  **MÔN THI: VẬT LÝ LỚP 10** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1: Cơ chất điểm (5 điểm)** | | |
| **1a** | Để vật vừa lên tới mặt  của nêm thì ít nhất vận tốc của  ở mặt  so với nêm bằng không. | 0,25 |
| Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng: | 0,5 |
| m/s | 0,25 |
| **1b** | Gọi  là vận tốc của vật  và nêm so với sàn khi  lên tới mặt  của nêm.  Áp dụng định luật bảo toàn động lượng theo phương ngang:  (1) | 0,5 |
| Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng:  (2) | 0,5 |
| Từ (1) và (2) suy ra: m/s. | 0,5 |
| **2a** | Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng, có | 0,5 |
| Ta thấy *v*max khi *x* = 0. Vậy | 0,5 |
| **2b** | Lúc đầu vật ở cách vị trí cân bằng *O* một đoạn *A*, sau đó vật đến vị trí cách *O* một đoạn *x* với . Độ biến thiên cơ năng bằng công của lực ma sát, có | 0,5 |
| Ta thấy  đạt cực đại khi  và | 0,5 |
|  | 0,5 |

|  |
| --- |
| **Câu 2: Cơ vật rắn (4 điểm)** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **1.** Khi nhện cách trục quay đoạn x thì mô men quán tính của hệ:    Mô men quán tính của hệ ban đầu:    Áp dụng ĐLBT mô men động lượng:  Tại thời điểm t, góc mà thanh đã quay: φ=ωt  Áp dụng định lí biến thiên mô men động lượng:    Tích phân hai vế:    Trong đó:  **2.** Để con nhện có thể bò tới đầu thanh thì xmax≥L/2 | 0,5  0,5  1,0  1.0  0,5  0,5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 3: Nhiệt học (4 điểm)** | | |
|  | **1-** Xét quá trình nén đoạn nhiệt AB: | 0,5 |
|  | - Xét quá trình đẳng áp BC: | 0,5 |
|  | - Xét quá trình đoạn nhiệt CD: | 0,5 |
|  | **2-** Nhiệt lượng khí nhận:  - Nhiệt lượng khí nhả: | 0,5 |
|  | - Hiệu suất: | 0,5 |
|  | - Từ các quá trình đoạn nhiệt AB và CD có :  (1)  - Từ các quá trình đẳng áp BC : (2)  - từ (1) và (2) ta được:    Và | 0,5 |
|  | - Cuối cùng tìm được:  - Nhận xét: Hiệu suất chỉ phụ thuộc vào hệ số r, a và hệ số nén . | 0,5 |
|  | **3-** Với r = 8, a = 3,5 và  tính được :  Giá trị của hiệu suất là quá lớn so với thực tế. Lý do là vì trong thực tế ta không thể thực hiện được quá trình đoạn nhiệt hoàn toàn. | 0,5 |

|  |
| --- |
| **Câu 4: Tĩnh điện (4 điểm)** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C1  C2  C3  *l-x*  *x* | - Điện dung tụ: hệ tương đương với bộ tụ gồm  (C1 nt C2) // C3:  , ,  C23 = | 0,5 |
| **1.** Tụ vẫn nối với nguồn: U không đổi  Khi tấm điện môi dịch chuyển chậm:  =>  =>  (1) | 0,5 |
| Thay vào (1) => | 0,5  0,5 |
| b) Tụ tách khỏi nguồn: Điện tích tụ không đổi =>  Anguon= 0 | 0,5  0,5 |
| Thay vào (1) ta được:  => | 0,5  0,5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 5** **(3,0 điểm): Phương án thực hành** | |  |
|  | Treo quả cân vào lò xo, đo độ dãn .  Treo khối gỗ vào lò xo, đo độ dãn  Lập tỉ số :  Suy rakhối lượng m = ,  Độ cứng của lò xo k = | 0,25  0,5  0,25  0,5 |
| Đặt lò xo nằm ngang, một đầu cố định. Móc khối gỗ vào đầu kia của lò xo.  Đánh dấu vị trí lò xo không biến dạng trên bảng gỗ.  Kéo khối gỗ cho lò xo dãn một đoạn x0. Đánh dấu vị trí này để đo x0.  Thả nhẹ khối gỗ trượt trên bảng gỗ cho đến khi dừng. Đánh dấu vị trí này.  Đo độ biến dạng của lò xo lúc đó là x. Quãng đường đi được là s.  Dùng định luật bảo toàn năng lượng:  .  Suy ra hệ số ma sát trượt | 0,25  0,5  0,5  0,25 |

---------Hết---------