**TRƯỜNG THPT CHUYÊN CAO BẰNG**

**ĐỀ TRẠI HÈ DUYÊN HẢI 2023 – LỚP 10**

**Thời gian : 180 phút**

**Câu 1: ( Cơ chất điểm - 5 điểm)**

Trên mặt bàn nằm ngang nhẵn, có một chiếc xe khối lượng m. Trên xe có hai khối lập phương, khối lượng 5m và m được nối với nhau bằng một sợi dây không dãn, vắt qua một ròng rọc có khối lượng không đáng kể. Người ta kéo ròng rọc bằng một lực  không đổi theo phương ngang như hình vẽ 1. Hệ số ma sát trượt và nghỉ giữa xe và các khối là μt = μn = μ = 0,1.



5m

m

m

*Hình 1*

1. Hỏi độ lớn của lực  bằng bao nhiêu thì xe có gia tốc a = 0,2g.
2. Khi ấy gia tốc của các khối và của ròng rọc bằng bao nhiêu?

**Câu 2: ( Cơ học vật rắn - 4 điểm)**

Một hình trụ đặc, đồng chất có bán kính R = 20cm, lăn không trượt trên mặt phẳng ngang với vận tốc v0, rồi đến mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng α = 450 so với mặt phẳng ngang (hình vẽ 2). Tính giá trị vận tốc v0max­ của hình trụ lăn trên mặt phẳng ngang để nó không bị nảy lên tại A. Lấy g = 10m/s2.

Hình 2

α



A



**Câu 3: (Nhiệt học - 4 điểm)**

Một mol khí lý tưởng thực hiện một chu trình 1 – 2 – 3 – 1 như hình vẽ: 2 – 3 là quá trình đoạn nhiệt; quá trình 1 – 2 có đường biểu diễn đối xứng với đường biểu diễn của quá trình 2 – 3 qua đường thẳng đứng; 3 – 1 là quá trình đẳng áp. Tính hiệu suất của chu trình này theo  với  là hệ số đoạn nhiệt

**Câu 4: ( Tĩnh học - 4 điểm)**

Một vòng tròn mảnh không dẫn điện bán kính R tích điện với mật độ điện dài λ = λ0.cosϕ, với λ0 là một hằng số, ϕ là góc phương vị. Hãy tìm mođun của véc tơ cường độ điện trường.

a. Tại tâm O của đường tròn.

b. Tại một điểm M trên trục đường tròn cách tâm O một khoảng OM = x.

Xét biểu thức thu được khi x >> R.

**Câu 5: ( Phương án thực hành - 3 điểm)**

 Xác định vận tốc của viên đạn bắn ra từ khẩu súng lò xo.

Dụng cụ:

+ Súng bắn bằng lò xo.

+ thước dài có vạch chia đến cm.

+ các viên đạn bi.

Hãy thiết lập một phương án đo tốc độ của viên đạn bay ra từ khẩu súng lò xo.Gia tốc trọng trường coi như đã biết.

**HẾT**

**Người ra đề : 1. Vũ Thị Minh Hạnh**

 **2. Đàm Thị Thu Hằng**

**HƯỚNG DẪN GIẢI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Hướng dẫn giải** | **Điểm** |
| **Câu 1 – Cơ chất điểm – 5 điểm** | a) Có thể xảy ra các trường hợp sau:* Trường hợp 1: Hai khối lập phương cùng chuyển động, khi đó, lực ma sát tác dụng lên khối 5m và m là ma sát trượt và có độ lớn lần lượt là: Fms1 = 5μmg, Fms2 = μmg.
* Gọi a là gia tốc của xe ta có: Fms1 + Fms2 = ma 🡪 a= 6 μg =0,6g 🡪 không thoả mãn yêu cầu của đề bài (loại)
* Trường hợp 2: Cả hai khối lập phương đều đứng yên đối với xe, khi đó gọi gia tốc của xe là a thì:

 Khối 5m: T – Fms1 =5ma Khối m: T – Fms2 = ma  Suy ra: Fms2 – Fms1=4ma (1) Với xe: Fms1 + Fms2 =ma (2)  Từ (1) và (2) ta có: Fms2 = ma mà Fms2 ≤ μmg hay a ≤ 0,04g Vậy trường hợp này cũng không thoả mãn yêu cầu bài toán (loại).* Vậy chỉ có thể xảy ra trường hợp 3 là khối 5m đứng yên so với xe, khối m chuyển động trên xe. Khi đó, gọi a là gia tốc của xe thì:

Với khối 5m: T – Fms1 = 5ma, T=  (3) Với xe: Fms1 + Fms2 =ma và Fms2 = μmg (4)Từ (3) và (4) suy ra: F=2(6ma – μmg) = 2,2mg. Gia tốc của vật 2:  (a2>a). Do dây không dãn nên khối m lại gần ròng rọc bao nhiêu thì khối 5m ra xa ròng rọc bấy nhiêu.  Nghĩa là: a2/rr  = - a1/rr Hay: (a2 – arr ) = - (a1 –arr).Suy ra:  ................................................................... | **0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5** |
| **Câu 2 – Cơ vật rắn – 4 điểm** | \*) Động năng của vật trên mặt phẳng ngang :  Vì lăn không trượt nên: v0 = ω0R, và  nên: … Wđ0 =  \*) Chọn gốc thế năng tại mặt ngang đi qua O’(O’ là trục hình trụ khi trụ nằm trên mặt nghiêng, nhận A là tiếp điểm) Tại đỉnh A của mặt phẳng nghiêng:  + Khi hình trụ đang ở trên mặt phẳng ngang, cơ năng là: W0 =+ mgh với h= R(1-cosα).  + Khi hình trụ ở trên mặt phẳng nghiêng, tại điểm mà nó nhận A là tiếp điểm thì cơ năng là: W =  \*) Định luật bảo toàn cơ năng cho ta: +mgh =  (1) Nếu trụ không bị nảy lên thì nó còn chuyển động quay quanh A. Khi đó: Fht  (2) Phân tích trọng lực P thành hai thành phần: F1= Psinα và F2 = Pcosα (3)F2 – N = Fht  🡪 N = F2 - Fht. \*) Vật không nảy lên khi N0 hay Fht ≤ F2 (4) Từ (1), (2),(3),(4) suy ra:  | **0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5** |
| **Câu 3 – Nhiệt học – 4 điểm** | Áp dụng phương trình trạng thái của khí lý tưởng ta có: Do  và  nên  Do quá trình  là quá trình đoạn nhiệt ta có:   Công chất khí sinh ra trong quá trình  là:  Do quá trình  và  đối xứng qua đường thẳng đứng nên công chất khí sinh ra trong hai quá trình bằng nhau:   Nhiệt lượng khí nhận được trong quá trình  là: Quá trình  là đẳng áp:   | **0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5** |
| **Câu 4 – Tĩnh học - 4 điểm** | Điện tích dq trên nguyên tố MM' = dl là: dq = λdl = λ0cosϕ Rdϕ = λ0Rcosϕdϕ dEp = dE sinα =  =  dEp =  Chiếu dFp lên phương Ox ta được:dEx = dEp cosϕ =  E =  a) Tại tâm O của đường tròn thì x = 0 nên (1) thànhE =  b) Tại một điểm rất xa: x >> R ⇒ x2 + R2 = x2 ≈ x2Exa =  , với p = πR2λ0 là momen điện của đường tròn mang điện.  | **0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5** |
| **Câu 5 – Phương án thí nghiệm - 3 điểm** | 1. **Cơ sở lý thuyết :**+ Một vật được ném theo phương ngang từ độ cao h có tầm bay xa : *L = v*$\sqrt{\frac{2h}{g}}$=> Tốc độ của vật được ném là : *v =* $\sqrt{\frac{g}{2h}}$ *L*$$\vec{v\_{0}}$$*h**L***2.** **Bố trí và tiến hành thí nghiệm :**+ Giữ súng nằm ngang trên mặt bàn sao cho nòng súng sát mép bàn.+ Đo chiều cao h của nòng súng.+ Bắn đạn chuyển động theo phương ngang.+ Đánh dấu vị trí đạn chạm đất. Đo được tầm xa L.**3. Bảng số liệu :**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  đại lượngLần đo |  độ cao h (m) | tầm xa L (m) | tốc độ của đạn (m/s) |
| 1 |  |  |  *v1* |
| 2 |  |  |  *v2* |
| 3 |  |  |  ..... |
| 4 |  |  |  ..... |
| ....... |  |  |  ...... |

**4. Đồ thị tuyến tính :**Đặt Y = L ; X = $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ = > Y = *v*.XY (m)X (s)0αHệ số góc của đồ thị α :=> *v*  = tanα**5. Nhận xét :**Như vậy, chúng ta đo được tốc độ bay ra của viên đạn.Với giá trị trung bình : $\overbar{v} $= $\frac{v\_{1}+v\_{2+…}}{n}$Sai số của phép đo: $\frac{∆v}{\overbar{v}}=\frac{∆L}{\overbar{L}}+\frac{∆h}{2\overbar{h}}$ | **0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5** |

**HẾT**