|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GD&ĐT ĐĂK LĂK**  **THPT QUAMG TRUNG** | **KỲ THI OLYMPIC 10-3 NĂM 2018**  **MÔN: VẬT LÝ 11** |
|  | Thời gian làm bài: 150 phút (không kể giao đề) |
|  |  |

**Câu 1 *(5,0 điểm).***

Một vật nhỏ có khối lượng m trượt không vận tốc ban đầu từ đỉnh một nêm có góc nghiêng α=300 so với phương ngang (hình 1). Hệ số ma sát giữa vật với mặt nêm là μ=0,2. Lấy g=10m/s2. Chọn mốc thế năng tại chân mặt phẳng nghiêng.

α



**Hình 1**

**a.** Nêm được giữ cố định. Khi vật đến chân nêm thì có bao nhiêu phần trăm cơ năng của vật chuyển hóa thành nhiệt năng?

**b.** Nêm được kéo cho trượt sang trái với gia tốc không đổi a=2m/s2 trên sàn nằm ngang. Tìm gia tốc của m so với nêm khi nó được thả cho chuyển động?

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 1 (5,0 điểm)** | **Điểm** |
| **a. Khi vật đến chân nêm thì có bao nhiêu phần trăm cơ năng của vật chuyển hóa thành nhiệt năng?** | **2,5** |
| Lực ma sát: Fms = μ.N = μmg.cosα | 0,5 |
| Công của lực ma sát: Ams = Fms.*l* với *l* là chiều dài nêm | 0,5 |
| Cơ năng ban đầu của vật: W = mgh = mg*l*.sinα | 0,5 |
| =34,64% | 1 |
| **b. Tìm gia tốc của m so với nêm khi nó được thả cho chuyển động?** | **2,5** |
| Các lực tác dụng vào vật m như hình vẽ        **α** | 0,5 |
| Phương trình định luật II cho vật:  (1) | 0,5 |
| Chiếu (1) lên: Ox: mg.sin α + ma.cos α – Fms = m.a12  Oy: N + ma.sin α - mg.cos α = 0 | 0,25  0,25 |
| Vậy a12 =  Thay số vào ta được a12 = 5,2 m/s2 | 0,5  0,5 |

**Câu 2(5 điểm):**Một mol chất khí lý tưởng thực hiện chu trình ABCA trên giản đồ p-V gồm các quá trình đẳng áp AB, đẳng tích BC và quá trình CA có áp suất p biến đổi theo hàm bậc nhất của thể tích V (hình 2).

O

V(*l*)

102,4

25,6

1

3

A

B

C

*Hình 2*

p(*atm*)

1. Với số liệu cho trên giản đồ, hãy xác định các thông số (p,V,T) còn lại của các trạng thái A, B, C;
2. Biểu diễn chu trình ABCA trên giản đồ V-T.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 2 (5,0 điểm)** | **Điểm** |
| **2a** | **3** |
| Áp dụng phương trình trạng thái: | 0,5 |
| Từ hình vẽ: | 0,5 |
| Cũng từ hình vẽ: | 0,5 |
| Áp dụng định luật Sác-lơ [B→ C]: | 0,5 |
| Áp dụng định luật Gay-luy-sac [A→ B]: | 0,5 |
|  | 0,5 |
| **2b** | **2** |
| * AB là đường thẳng đi qua gốc toạ độ   25,6  51,2  O  312  624  936  V  T  A  B  C  N   * BC là đường thẳng song song với OT * CNA là parabol: | 1 |
| Đỉnh N của parabol được xác định:  Từ đồ thị của bài ra: quá trình (3) – (1)  được biểu diễn theo phương trình | 0,5 |
| dấu bằng khi V = VM/2 (với pM = 3atm, VM = 102,4*l*)  áp dụng phương trình trạng thái  pV = RT => Tmax = 936K => TM = 936K. | 0,5 |

**Câu 3*(5,0 điểm)***

Có 4 quả cầu nhỏ giống hệt nhau, mỗi quả có khối lượng m, điện tích q. Treo 4 quả vào điểm O bằng 4 sợi dây mảnh cách điện dài *l*. Khi cân bằng, bốn điện tích nằm tại 4 đỉnh của hình vuông ABCD cạnh a=*l*.

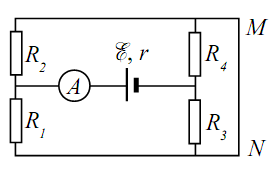
**a.** Tính lực điện do ba điện tích đặt tại A, B, D tác dụng lên điện tích đặt tại C theo q, *l* và hằng số điện k.

**b.** Tính giá trị của q theo m, *l* và gia tốc trọng trường g.

Áp dụng bằng số: *l*=20cm, m=gam, g=10m/s2, k=.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 3: (5,0 điểm)** | **Điểm** |
| **3a. Tính lực điện do ba điện tích đặt tại A, B, D tác dụng lên điện tích đặt tại C theo q, *l* và hằng số điện k.** | **2,5** |
| Lực tác dụng vào điện tích đặt tại C như hình vẽ.  (1) | 0,5 |
| Do tính đối xứng nên lực  cùng chiều với AC | 0,5 |
| Chiếu phương trình (1) lên phương AC ta được:  F = FAC + FDCcos450 + FBCcos450 | 0,75 |
| → | 0,75 |
| **3b. Tính giá trị của q theo m, *l* và gia tốc trọng trường g.** | **2,5** |
|  | 0,5 |
| Xét quả cầu C. Các lực tác dụng vào quả cầu  gồm: .  Tại vị trí cân bằng của quả cầu C: | 0,5 |
| → (như hình vẽ)  → Hợp lực của  phải có phương của dây treo OC. | 0,5 |
| Do α=450 nên | 0,5 |
| Thay số: . | 0,5 |

**Câu 4*(5,0 điểm):***

Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ bên (hình 4), gồm nguồn điện có suất điện động E = 12 V, điện trở trong r = 9 Ω; R1 = 40 Ω; R2 = 60 Ω; R3 = 80 Ω; R4 = 20 Ω và ampe kế có điện trở không đáng kể. Bỏ qua điện trở các dây nối.

**a.** Ampe kế chỉ bao nhiêu? Nếu cắt dây nối trực tiếp giữa hai điểm M và N rồi nối vào đó một tụ điện có điện dung C = 100 µF thì điện tích trên tụ là bao nhiêu?

**b.** Nếu mắc lại mạch điện từ các dụng cụ trên thì cần mắc bốn điện trở ở mạch ngoài như thế nào để tổng công suất tiêu thụ ở mạch

**Hình 4**

ngoài đạt giá trị lớn nhất? Tính công suất này.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu 4**  (5 Điểm) | **Nội dung trình bày** | **Điểm** | |
| **4a** |  | **3** | |
| a) Có thể vẽ lại sơ đồ mạch điện như hình sau: | | 0,5 |
| Điện trở tương đương của mạch ngoài: | | 0,25 |
| Ampe kế chỉ cường độ dòng điện mạch chính: | | 0,25 |
| Khi cắt dây nối giữa M và N thì điện trở tương đương của mạch ngoài: | | 0,25 |
| Dòng điện qua mạch chính: | | 0,25 |
| Dòng điện qua các nhánh: | | 0,5 |
| Hiệu điện thế hai đầu R1 và R2: | | 0,5 |
| Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N: | | 0,25 |
| Khi mắc vào hai điểm này tụ điện C thì điện tích trên tụ: | | 0,25 |
| **4b** | | **2** |
| Công suất tiêu thụ mạch ngoài đạt cực đại khi điện trở mạch ngoài bằng  điện trở trong. Do đó điện trở mạch ngoài càng gần với điện trở trong thì công suất tiêu thụ trên mạch ngoài càng lớn. | | 0,5 |
| Với 4 điện trở đã cho, nếu mắc song song với nhau sẽ cho điện trở tương  đương bé nhất và bằng 9,6 Ω, gần với giá trị của điện trở trong nhất nên khi mắc 4 điện trở song song sẽ cho công suất mạch ngoài lớn nhất. Tất cả các cách mắc khác đều có điện trở mạch ngoài lớn hơn giá trị trên, tức là công suất tiêu thụ mạch ngoài giảm đi. | | 0,5 |
| Khi các điện trở mạch ngoài mắc song song, điện trở tương đương mạch  ngoài là 9,6 Ω. Cường độ dòng điện mạch chính: | | 0,5 |
| Công suất tiêu thụ mạch ngoài: | | 0,5 |

**Câu 5*(5 Điểm):***

Đặt vật nhỏ có dạng một đoạn thẳng AB vuông góc với trục chính của một thấu kính. Đầu A của vật nằm trên trục chính, cách quang tâm của thấu kính 20cm.

1. Qua thấu kính, vật AB cho ảnh A'B' cao bằng vật. Hãy xác định tiêu cự của thấu kính và dùng thước kẻ dựng ảnh A'B';
2. Giữ cố định thấu kính, quay vật AB quanh đầu A để AB hợp với trục chính của thấu kính một góc bằng 45o. Xác định:
   1. Vị trí và hình dạng của ảnh A"B" của vật AB qua thấu kính, bằng cách dựng hình với số lượng tia sáng được vẽ ít nhất.
   2. Độ dài của vật AB. Biết rằng độ dài của ảnh A"B" gấp hai lần độ dài của vật AB.

|  |  |
| --- | --- |
| **5a.** | **1,5** |
| - Ảnh của vật thật qua thấu kính có kính thước bằng vật, suy ra :  + Thấu kính là thấu kính hội tụ,  + Ảnh là ảnh thật ngược chiều với vật: d' = d | 0,5 |
| Sơ đồ tạo ảnh:  Áp dụng công thức thấu kính: | 0,5 |
| Vẽ hình:  F  A  B'  A'  F'  B  O | 0,5 |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **5b. 1.** | **1,5** |
| - Vị trí của A không thay đổi nên vị trí ảnh A" của A qua thấu kính cũng không thay đổi: A" ≡ A' | 0,5 |
| - Vẽ tia sáng tới trùng với đường thẳng AB. Tia sáng này xuất phát từ tất cả các điểm trên vật vì thế tia ló (1) sau thấu kính đi qua tất cả các điểm trên ảnh của vật. Ảnh A"B" cũng là một đoạn thẳng | 0,25 |
| - Vẽ tia sáng xuất phát từ B qua quang tâm, tia ló (2) truyền thẳng và đi qua B".  Vậy B" là giao điểm của tia ló (1) và tia ló (2) | 0,25 |
| Vẽ hình: có hai trường hợp  F  A  B"  A"  F'  B  C  C"  O  (1)  (2)  I  *Hình vẽ 1*  (3)  I'  F'  A"   |  |  | | --- | --- | | - Vẽ tia sáng tới trùng với đường thẳng AB. Tia sáng này xuất phát từ tất cả các điểm trên vật vì thế tia ló (1) sau thấu kính đi qua tất cả các điểm trên ảnh của vật. Ảnh A"B" cũng là một đoạn thẳng | 0,25 | | - Vẽ tia sáng xuất phát từ B qua quang tâm, tia ló (2) truyền thẳng và đi qua B".  Vậy B" là giao điểm của tia ló (1) và tia ló (2) | 0,25 |   "  B  A  F  B"  C"  C  O  (1)  (2)  I  *Hình vẽ 2* | 0,5 |

|  |  |
| --- | --- |
| **5b.2** | **2** |
| Ảnh lớn hơn vật, trường hợp hình vẽ 1  Từ hình vẽ: ; (3) | 0,5 |
| Mặt khác: AO = A'O = A"O =>AI = I'A (4) | 0,25 |
| Từ (3) và (4) | 0,25 |
| Cũng từ hình vẽ: | 0,25 |
| =>CF=5cm | 0,25 |
| =>AC = AF – CF = 5cm | 0,25 |
| => AB = | 0.25 |

**Câu 6*( 5 điểm).***

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nhỏ khối lượng m = 250g và một lò xo nhẹ có độ cứng k = 100 N/m. Kéo vật m xuống dưới theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo giãn 7,5 cm rồi thả nhẹ. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng của vật, trục tọa độ thẳng đứng, chiều dương hướng lên trên, gốc thời gian là lúc thả vật. Cho g = 10m/s2. Coi vật dao động điều hòa.

1. Viết phương trình dao động.
2. Tính thời gian từ lúc thả vật đến thời điểm vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng lần thứ nhất.
3. Thực tế trong quá trình dao động vật luôn chịu tác dụng của lực cản có độ lớn bằng trọng lực tác dụng lên vật, coi biên độ dao động của vật giảm đều trong từng chu kì tính số lần vật đi qua vị trí cân bằng kể từ khi thả.

**Câu 6***(5 điểm)*

|  |  |
| --- | --- |
| **6a** | **2** |
| * Vật chịu tác dụng của 2 lực: trọng lực   và lực đàn hồi của lò xo:  -Tại VTCB có:  0  x | 0,5 |
| - Phương trình dao động của vât có dạng:     * Với | 0,5 |
| -Tại lúc t = 0 | 0,5 |
| Vậy pt: | 0,5 |
| **6b** | **1,5** |
| 2,5 | 0,5 |
| Vật bắt đầu chuyển động đến lúc x = 2,5 cm thì lò xo ko giãn lần thứ nhất. khi đó ta có bán  kính véc tơ của chuyển động tròn đều quét được một góc | 0,5 |
|  | 0,5 |
| **6c** | **1,5** |
| * Gọi A1, A2, ….., An là biên độ dao động của vật trong những lần kế tiếp. Mỗi lần vật đi qua vị trí cân bằng năng lượng giảm: | 0,5 |
|  | 0,5 |
| * Vậy số lần vật đi qua vị trí cân bằng là: lần | 0,5 |

--------------Hết--------------