|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  TRƯỜNG THPT LÊ HỒNG PHONG  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **ĐỀ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN HSG THÀNH PHỐ (lần 2)**  NĂM HỌC 2013 - 2014  **Môn: Vật lý chuyên**  Thời gian làm bài: 180 phút *(không kể thời gian giao đề)*  *Ngày thi: 14 tháng 1 năm 2014*  ===================== |

**Câu 1. (3.0 điểm) Cơ học**







Vật khối lượng *m* được kéo đi lên trên mặt phẳng nghiêng với lực ,  hợp với mặt phẳng nghiêng góc . Mặt phẳng nghiêng góc  so với mặt phẳng ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nghiêng là .

a) Tìm biểu thức tính F khi vật đi lên đều theo mặt phẳng nghiêng.

b) Với *m = 5kg,* , , lấy *g = 10m/s2*. Xét vật đi lên đều, tìm  để *F* nhỏ nhất, tìm giá trị lực *F* nhỏ nhất đó.

**Câu 2. (2.0 điểm) Nhiệt học**

P

T

0

T0

2P0

**1**

**2**

**3**

**4**

2T0

P0

Có 1 g khí Heli (coi là khí lý tưởng đơn nguyên tử) thực hiện một chu trình 1 – 2 – 3 – 4 – 1 được biểu diễn trên giản đồ P-T như hình bên. Cho P0 = 105Pa; T0 = 300K.

1. Tìm thể tích của khí ở trạng thái **4**.
2. Hãy nói rõ chu trình này gồm các đẳng quá trình nào. Vẽ lại chu trình này trên giản đồ P-V và trên giản đồ V-T (cần ghi rõ giá trị bằng số và chiều biến đổi của chu trình).
3. Tính công mà khí thực hiện trong từng giai đoạn của chu trình.

**Câu 3. (4.0 điểm) Tĩnh điện**

Hai quả cầu nhỏ tích điện 1 và 2 có khối lượng và điện tích tương ứng là m1 = m, q1 = +q, m2 = 4m, q2 = +2q được đặt cách nhau một đoạn là a. Ban đầu quả cầu 2 đứng yên, quả cầu 1 chuyển động thẳng hướng vào quả cầu 2 với vận tốc vo.

1. Tính khoảng cách nhỏ nhất rmin giữa hai quả cầu.

2. Xét trường hợp a = ∞. Tính r min.

3. Tính vận tốc u1, u2 của hai quả khi chúng lại ra xa nhau ∞.

Bỏ qua tác dụng của trọng trường.

E3

A

B

R2

C

R1

E1

E2

D

M

N

+ -

+ -

+ -

**Câu 4. (4.0 điểm) Dßng ®iÖn kh«ng ®æi**

Cho m¹ch ®iÖn nh­ h×nh vÏ 3, biÕt E1= e, E2 = 2e, E3 = 4e, R1 = R, R2 = 2R, AB lµ d©y dÉn ®ång chÊt, tiÕt diÖn ®Òu cã ®iÖn trë toµn phÇn lµ R3 = 3R. Bá qua ®iÖn trë trong cña c¸c nguån ®iÖn vµ d©y nèi.

1. Kh¶o s¸t tæng c«ng suÊt trªn R1 vµ R2 khi di chuyÓn con ch¹y C tõ A ®Õn B.

2. Gi÷ nguyªn vÞ trÝ con ch¹y C ë mét vÞ trÝ nµo ®ã trªn biÕn trë. Nèi A vµ D bëi mét ampe kÕ (RA ≈ 0) th× nã chØ I1 = , nèi ampe kÕ ®ã vµo A vµ M th× nã chØ I2=. Hái khi th¸o ampe kÕ ra th× c­êng ®é dßng ®iÖn qua R1 b»ng bao nhiªu?

**Câu 5. (4.0 điểm)** **Quang h×nh**

Mét hÖ ®ång trục gåm 3 thÊu kÝnh máng héi tô cã tiªu cù f1 = 6a , f2 = f , f3 = 3a c¸c kho¶ng c¸ch O1O2 = 6a ; O2O3 = 3a (a >0). BiÕt r»ng O2 lµ ¶nh cña chÝnh nã qua quang hÖ

1.TÝnh f theo a

2. Gäi A’B’ lµ ¶nh cña AB qua quang hÖ. Chøng minh r»ng α’.A’B’ =αAB

3. Gäi x vµ x’ lµ hoµnh ®é A vµ A’ trªn trôc x’02x . T×m hÖ thø c liªn hÖ gi÷a x vµ x’

O2

O1

O3

α

α’

B

A

x’

x

A’

B’

**Câu 6. (3.0 điểm) Phương án thí nghiệm:**

Cho một nguồn điện không đổi (có điện trở trong), và 2 vôn kế khác nhau có điện trở hữu hạn.

1) Bằng kiến thức đã học trên lớp hãy trình bày phương án xác định suất điện động của nguồn điện bằng một số tối thiểu mạch điện chỉ dùng các vôn kế. ( bao gồm cơ sở lí thuyết, các bước tín hành và tính sai số).

2) Một học sinh sử dụng một nguồn điện có thể thay đổi suất điện động để làm thí nghiệm khảo sát độ sáng một bóng đèn dây tóc Đ có điện trở thay đổi theo nhiệt độ; cường độ dòng điện đi qua bóng đèn và hiệu điện thế ở hai đầu bóng đèn liên hệ với nhau bởi công thức . Học sinh đó mắc mạch như hình vẽ và ghi lại số chỉ vôn kế V và ampe kế A vào bảng số liệu sau:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | (A) | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 | 3.5 | 4 | 4.5 | 5 | | (V) | 4.5 | 5.4 | 6.3 | 7 | 7.8 | 8.4 | 8.9 | 9.5 | 10.9 | |  |

Biết điện trở vôn kế và ampe kế lí tưởng. Dựa vào bảng số liệu hãy tính alpha.

Áp dụng: Cho E=24V, r=2Ω. Tính công suất của đèn khi đó.

*Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Giám thị coi thi không giải thích gì thêm*

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  TRƯỜNG THPT LÊ HỒNG PHONG  **ĐỀ CHÍNH THỨC**  Đáp án gồm 6 trang | **HDC THI CHỌN ĐỘI TUYỂN HSG QUỐC GIA (lần 2)**  NĂM HỌC 2013 - 2014  **Môn: Vật lý chuyên**  Thời gian làm bài: 180 phút *(không kể thời gian giao đề)*  *Ngày thi: 14 tháng 1 năm 2014*  ===================== |

|  |
| --- |
| **Câu 1:**                  Hình 4    Các lực tác dụng lên vật như hình 4  Vật chuyển động đều nên:  (\*) |
| Chiếu (\*) lên: Ox:  (2)  Oy:  (3) |
| Thay  vào (2) ta được: |
| Vì *P = mg*,  và  xác định nên *F=Fmin* khi mẫu số  cực đại.  Theo bất đẳng thức Bunhacôpxki:    Dấu ‘=’ xảy ra . |
| Vậy khi  thì |

**Câu 2:**

Quá trình 1 – 4 có P tỷ lệ thuận với T nên là quá trình đẳng tích, vậy thể tích ở trạng thái 1 và 4 là bằng nhau: V1 = V4. Sử dụng phương trình C-M ở trạng thái 1 ta có:

, suy ra: 

Thay số: m = 1g; μ = 4g/mol; R = 8,31 J/(mol.K); T1 = 300K và P1 = 2.105 Pa ta được:



1. Từ hình vẽ ta xác định được chu trình này gồm các đẳng quá trình sau:

1 – 2 là đẳng áp; 2 – 3 là đẳng nhiệt;

3 – 4 là đẳng áp; 4 – 1 là đẳng tích.

Vì thế có thể vẽ lại chu trình này trên giản đồ P-V (hình a) và trên giản đồ V-T (hình b) như sau:

P(105Pa)

*Hình a*

V(*l*)

0

3,12

2

**1**

**2**

**3**

**4**

12,48

1

6,24

V(*l*)

*Hình b*

T(*K*)

0

3,12

**1**

**2**

**3**

**4**

12,48

6,24

300

600

150

1. Để tính công, trước hết sử dụng phương trình trạng thái ta tính được các thể tích:

V2 = 2V1 = 6,24.10 – 3 m3; V3 = 2V2 = 12,48.10 – 3 m3.

Công mà khí thực hiện trong từng giai đoạn:







 vì đây là quá trình đẳng áp.

**Câu 3:**

Khi 2 quả cầu có khoảng cách cực tiểu thì chúng có



cùng vận tốc  ( cùng chiều )

bảo toàn động lượng  ⬄ (1)

bảo toàn năng lượng  (2)

từ (1) và (2) suy ra  (3)

b. Xét trường hợp a = ∞

Chia cả tử và mẫu của (3) cho a ta được: 

c.Khi hai quả cầu lại ở rất xa nhau

Bảo toàn động lượng :  (4)

Bảo toàn năng lượng :  (5)

Kết hợp (4) và (5) ta được : (6)

Phương trình (6) có nghiệm: 

Vì u2 phải cùng chiều với vo nghĩa là u2 cùng dấu với vo nên ta lấy giá trị (+)

 thay vào (4) ta được 

u1 trái dấu với vo nên quả (1) bật trở lại

với a = ∞ thì ; 

**Câu 4:**

1.§Æt RAC= x. C«ng suÊt táa nhiÖt trªn R1 vµ R2:

E3

A

B

R2

C

R1

E1

E2

I3

I1 I2

D

P = + (1)

.Trong ®ã : UAM = UAC- e (2)

.U BN = - 4e + UAM+ e + 2e  UBN = UAC- 2e (3)

.Thay (1), (2) vµo (3) ta ®­îc: P = +

.LÊy ®¹o hµm hai vÕ cña P theo UAC ta ®­îc : P’= 0  UAC= 

.LËp b¶ng biÕn thiªn biÓu diÔn sù phô thuéc cña P theo U­AC ta thÊy UAC ®¹t cùc tiÓu khi

UAC=, lóc ®ã Pmin=.

.Thay UAC vµo (2) vµ (3) ta ®­îc: UAC = vµ UNB = 

.Tõ ®ã t×m ®­îc: I1= I2=ICD= 0

I3=x = 

.BiÖn luËn: -Khi x= 0 th× UAC= 0 vµ P = .

-Khi x = R th× UAC= vµ Pmin = .

-Khi x = 3R th× UAC=4e vµ Pmax = .

2.Coi phÇn m¹ch ®iÖn gi÷a A vµ D t­¬ng øng víi nguån ®iÖn cã suÊt ®iÖn ®éng E vµ ®iÖn trë trong r, m¹ch ®­îc vÏ l¹i nh­ h×nh bªn.

.Khi nèi Ampe kÕ vµo A vµ D th×:

I1= =+  =  (1)

.Nèi Ampe kÕ vµo A vµ M th× R1 bÞ nèi t¾t:

E,r

A

R1

M

E1

D

I2 = =  (2)

.Gi¶i hÖ (1) vµ (2) ta ®­îc: E = 2e , r = 

.Khi kh«ng cã Ampe kÕ th× c­êng ®é dßng ®iÖn qua R1 lµ:

IR1 =  =  = 0,6 (A)

**Câu 5:**

1. S¬ ®å t¹o ¶nh

O2

O3

O1

AB A1B1 A2B2 A’B

d1 d1’ d2 d’2 d3  d’3

Thoe gi¶ thiÕt : d1 = - f1 vµ d3’ = - f3

tõ ®ã d1’ = 3a , d2 = 3a ; ; d3 = 1,5a

Mµ d2’ + d3 = 3a suy ra f = a

2.

O2

O1

O3

B

A

x’

x

A’

B’



Víi mäi vÞ trÝ cña AB vµ A’B’ Ta cã (1)

XÐt tia s¸ng ®i qua F1 nh­ h×nh bªn Ta cã

 (2)

NF3’= MN + MF3’ ⇒ 

suy ra  (3)

Tõ (1) (2) vµ (3) ⇒ α’.A’B’ = α.AB

O2

O1

O3

F1

x’

x

F3’

N

M

α

F’2

α2

α’

3. XÐt tia s¸ng ®i qua O2 cho tia lã ®i qua O2

 cßn  ⇒ 

MÆt kh¸c tõ (1) ⇒ 

Nªn cuèi cïng : x = 4x’

O2

O1

O3

B

A

x’

x

A’

B’

α’

α

**Câu 6:**

1)

Cơ sở lí thuyết:

Gọi điện trở của 2 vôn kế là X và Y. Gọi E và r lần lượt là suất điện động và điện trở trong của nguồn. khi đó:

+ mạch ngoài gồm mỗi X thì  (1)

(U1 là số chỉ của vôn kế X)

+ mạch ngoài gồm mỗi Y thì (2)

(U2 là số chỉ của vôn kế Y)

Từ (1) và (2) ta có: (3)

+mạch ngoài gồm X song song với Y thì (4)

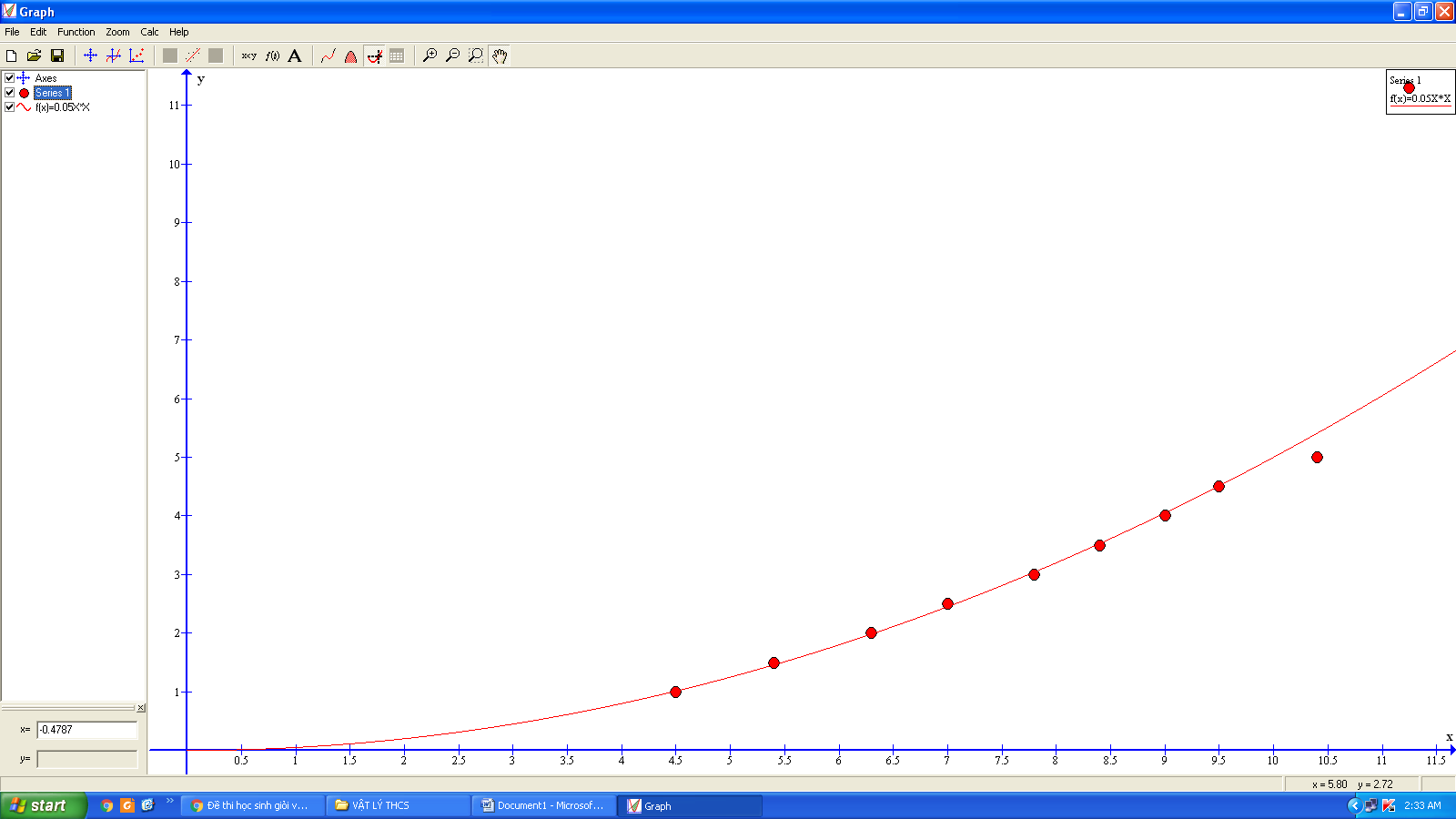
(U3 là số chỉ của 2 vôn kế )

Từ (3) và (4) ta có

Tiến hành thí nghiệm:…ghi vào bảng số liệu

Biện luận sai số:=>Tính sai số….

Bài học sinh làm cách khác mà ngắn hơn hoặc sủ dụng ít mạch điện hơn thì cho đủ điểm.

2) 

+Vẽ đồ thị của hàm số theo bẳng số liệu. Nhận thấy đồ thi của hàm phải là đường cong. Vẽ đường thẳng đi qua các điểm gần nhất.

+Ta thấy điểm cuối cùng của bảng số liệu lệch xa nên bỏ đi vì sai số.

Khi đó thay toạn độ các điểm còn lại vào phương trình  ta tính đc giá trị trung bình của alpha là 0,05. Khi đó 

Ta có phương trình: 

Vậy công suất tiêu thự trên đèn là 50 W