**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TỈNH ĐĂKLĂK**

**TRƯỜNG THCS & THPT ĐÔNG DU**

**KỲ THI OLYMPIC 10 - 3 LẦN 3, NĂM 2018**

**ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ MÔN: VẬT LÝ; LỚP 11**

**ĐỀ THI VÀ ĐÁP ÁN VẬT LÝ 11**

**Câu 1: ( 3 điểm)**

Một trái banh có khối lượng m = 100 g được ném lên từ mặt đất theo phương thẳng đứng (không có sự tròn xoay) với vận tốc đầu 20 m/s . Lấy g = 10 m/s2. Bỏ qua sức cản của không khí.

a) Tính độ cao tối đa ho mà trái banh có thể lên tới?

b) Khi vừa rơi xuống đất, trái banh đã nảy lên ngay. Biết rằng sau mỗi lần nảy lên trái banh lại mất năng lượng sẵn có. Tính các độ cao liên tiếp h1, h2, ...hn? (với h1 là độ cao có thể tới được sau lần chạm đất thứ nhất)



c) Chứng tỏ rằng sau một thời gian t trái banh sẽ hoàn toàn nằm yên. Tính thời gian t đó?

**Đáp án câu hỏi 1:**

a) Độ cao tối đa ho mà trái banh có thể lên tới: (0,5 điểm)

Chọn góc thế năng trọng trường tại mặt đất

Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng: *(0,25điểm)*



Suy ra: 20m (*02,5điểm)*



b) Các độ cao liên tiếp h1, h2, ...hn: (1,0 điểm)

-Gọi độ cao tối đa mà quả cầu đạt được sau các va chạm liên tiếp là 

- Gọi năng lượng lúc đầu là  , năng lượng sau mỗi lần va chạm liên tiếp là : 

- Do sau mỗi lần va chạm năng lượng mất đi một nửa nên:

 (0,25đ)

Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng với : 

 (0,25đ)

 (0,25đ)

 (0,25đ)

c) Thời gian t trái banh sẽ hoàn toàn nằm yên: (1,5 điểm)

Ta có: nên  *(0,5điểm)*



**-**Gọi thời gian giữa 2 lần va chạm liên tiếp lần lượt là ; thời gian từ lúc bắt đầu ném đến khi va chạm lần thứ nhất là 

Ta có: 





...............................

 (0,5đ)

- Ta thấy thời gian giữa 2 lần va chạm liên tiếp tạo thành một cấp số nhân với công bội là 

- Tổng thời gian đến khi quả bóng nằm yên là t:



-Tổng của 1 dãy cấp số nhân có dạng: 

với  và 

 (0,5đ)

- Ta thấy khi  thì  . Vậy sau 1 khoảng thời gian t với số lần va chạm rất lớn thì trái banh sẽ nằm yên

- Khi  thì 

Do vậy:  (0,5đ)

**Câu 2:** **( 3 điểm)**

Vật nặng có khối lượng *m,* mang điện tích Q nằm trên một mặt phẳng nhẵn nằm ngang, được nối với một lò xo có độ cứng *k (lò xo cách điện với vật)*, lò xo được gắn vào bức tường tại điểm A. Tại một thời điểm nào đó đặt hệ thống vào điện trường đều dọc theo trục lò xo (hình a).

*A*

**

*m*

*k*

*Hình a 2a*



**a.** Tính quãng đường mà vật nặng đi được và thời gian vật đi hết quãng đường ấy kể từ khi đặt vào điện trường cho đến khi vật dừng lại lần thứ nhất.

**

*m*

*k*

*Hình b b2b*

*M*



**b.** Nếu lò xo không gắn vào điểm A mà được nối với một vật khối lượng *M* (hình b), hệ số ma sát giữa *M* và mặt ngang là *μ*. Hãy xác định độ lớn của để sau đó vật *m* dao động điều hòa đối với M.

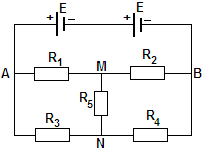


|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **3 điểm** | a. Khi đặt vào điện trường vật luôn chịu tác dụng của lực F = QE có chiều như hình.  *F*  *m*  *k*  *O*  *x0*  Chọn trục tọa độ hướng dọc theo trục lò xo, gốc tọa độ trùng vào vị trí cân bằng của vật sau khi đã có lực *F* tác dụng. Khi đó, vị trí ban đầu của vật có tọa độ là *x0*. Tại vị trí cân bằng, lò xo bị biến dạng một lượng *x0* và: | 0.5đ |
| Tại tọa độ *x* bất kỳ thì độ biến dạng của lò xo là (*x–x0*), nên hợp lực tác dụng lên vật là:  Thay biểu thức của *x0* vào, ta nhận được:  Trong đó . Nghiệm của phương trình này là:  Như vậy vật dao động điều hòa với chu kỳ . | 0.5đ |
| Khi *t=*0 thì:  Vậy vật dao động với biên độ *F/k*, thời gian từ khi vật chịu tác dụng của lực *F* đến khi vật dừng lại lần thứ nhất là *T/*2 và nó đi được quãng đường bằng 2 lần biên độ dao động. Do đó, quãng đường vật đi được trong thời gian này là: | 0.5đ |
| Thời gian kể từ khi tác dụng lực *F* lên vật đến khi vật dừng lại lần thứ nhất (tại ly độ cực đại phía bên phải) rõ ràng là bằng 1/2 chu kỳ dao động, vật thời gian đó là: | 0.5đ |
|  | b. Theo câu a thì biên độ dao động là  Để sau khi tác dụng lực, vật *m* dao động điều hòa thì trong quá trình chuyển động của *m* thì*M* phải nằm yên.  Lực đàn hồi tác dụng lên *M* đạt độ lớn cực đại khi độ biến dạng của lò xo đạt cực đại khi đó vật *m* xa *M* nhất (khi đó lò xo giãn nhiều nhất và bằng: ). | 0.5đ |
| Để vật *M* không bị trượt thì lực đàn hồi cực đại không được vượt quá độ lớn của ma sát nghỉ cực đại:  Từ đó suy ra điều kiện của độ lớn lực *F*: | 0.5đ |

**Câu 3** **(3.0 điểm):**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Đầu trên của hai thanh kim loại thẳng, song song cách nhau L đặt thẳng đứng nối với hai cực của tụ điện có điện dung C như hình vẽ. Hiệu điện thế đánh thủng của tụ điện là UT . Hệ thống được đặt trong một từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng hai thanh. Một thanh kim loại khác MN khối lượng m trượt từ trên đỉnh hai thanh kia xuống dưới với vận tốc ban đầu vo. Giả thiết các thanh kim loại đủ dài và bỏ qua điện trở của mạch điện.  **a.** Hãy chứng minh chuyển động của thanh là nhanh dần đều và tìm gia tốc của thanh.  **b.** Hãy tìm thời gian trượt của thanh MN cho đến khi tụ điện bị đánh thủng? | | ⊕  M  N    C | |
| **Câu 3** | **Hướng dẫn chấm** | | **Điểm** | |
| **3 điểm** | **a.**Thanh MN chuyển động trong từ trường đều thì trong mạch xuất hiện suất điện động cảm ứng có độ lớn:  Vì R = 0 nên suất điện động cảm ứng trên MN luôn bằng hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện  (1) | | 0,5đ | |
| Gọi a là gia tốc trượt của thanh và i là cường độ dòng điện nạp vào tụ.  (2) | | 0,5đ | |
| Từ (1) suy ra  thay vào (2) ta được:  (3) | | 0,5đ | |
| -Áp dụng qui tắc bàn tay phải ta xác định được dòng điện cảm ứng có chiều từ M sang N  -Áp dụng qui tắc bàn tay trái ta xác định được lực từ tác dụng lên thanh có chiều: thẳng đứng hướng lên  - Lực từ tác dụng lên thanh MN có độ lớn:  Phương trình động lực học cho chuyển động của thanh MN:  Chiếu lên trục toạ độ có chiều dương là chiều chuyển động của thanh MN:  (3) | | 0,5đ | |
|  | |  | |
| Thay (4) vào (2) ta được: >0  Điều đó chứng tỏ thanh MN chuyển động nhanh dần đều | | 0,25đ | |
| **b.** Thanh MN trượt với vận tốc | | 0,25đ | |
| Khi  thì tụ bị đánh thủng, khi đó vận tốc của thanh: | | 0,25đ | |
| Suy ra thời gian: | | 0,25đ | |

**Câu 4: ( 4 điểm)**

Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ. Trong đó bộ nguồn gồm hai acquy có cùng suất điện động E = 2,1 V và có điện trở trong không đáng kể, các điện trở R = 1; R = 1,3 ; R = 2 ; R = 1,6 ; R = 7 .



a. Xác định chiều và cường độ dòng điện chạy qua mỗi điện trở.

b. Tính điện trở tương đương của mạch ngoài.

c. Chứng tỏ rằng nếu R = 2,6 thì không có dòng điện chạy qua điện trở R.



**Đáp án câu hỏi 4:**

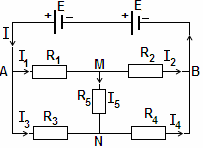
a. Xác định chiều và cường độ dòng điện chạy qua mỗi điện trở.

Đặt V = 0 và giả sử các dòng điện chạy qua mỗi đoạn mạch có chiều và cường độ như hình vẽ.



Ta có: V = I.R



 I = = (1)



Tương tự: V = IR + I.R = IR + V



4,2 = I + V I = 4,2 – V (2)



V = IR, do đó: I = = (3)



V = IR + IR = IR + V



4,2 = 2 I + V I = (4)



V - V = IR I = (5)



Tại nút M ta có: I = I + I, từ (1), (2) và (5) ta được:



4,2 – V = +



174 V - 13 V = 382,2 (6)



Tại nút N ta có: I = I + I, từ (3), (4) và (5) ta được:



= +



355V - 40V = 588 (7)



Từ (6) và (7) ta được:

V = 1,92 (V); V = 2,34 (V). (8)



Các cường độ dòng điện:

I = 4,2 – V = 4,2 – 2,34 = 1,86 (A).



I = = = 1,8 (A).



I = = = 1,14 (A).



I = = = 1,2 (A).



I = = = 0,06 (A).



Các cường độ dòng điện tìm được đều có giá trị dương, nên các dòng điện thực sự tương ứng có chiều đúng như đã chọn ban đầu *(như hình vẽ)*.

|  |
| --- |
| Từ (6) và (7) ta được:  V = 1,92 (V); V = 2,34 (V). (8)  Các cường độ dòng điện:  I = 4,2 – V = 4,2 – 2,34 = 1,86 (A).  I = = = 1,8 (A).  I = = = 1,14 (A).  I = = = 1,2 (A).  I = = = 0,06 (A).  Các cường độ dòng điện tìm được đều có giá trị dương, nên các dòng điện thực sự tương ứng có chiều đúng như đã chọn ban đầu *(như hình vẽ)*.  **(\* Lưu ý: Bài này có nhiều cách giải: có thể dùng định luật Kiếc sốp 2 sẽ nhanh hơn)**  b. Tính điện trở tương đương của mạch ngoài.  Áp dụng định luật ohm cho toàn mạch ta có:  I = R = = = 1,4 ().  c. Chứng tỏ rằng nếu R = 2,6 thì không có dòng điện chạy qua điện trở R (U = V - V = 0 hay V = V và mạch cầu là cân bằng). Nêu nhận xét về các tỉ số và khi đó.  Xét trường hợp R = 2,6 (). Đặt V = 0 và gọi U = U, tương tự như câu (a) ta có:  I = (1)  I = U – V (2)  I = = (3)  I = (4)  I = (5)  Từ các phương trình nút: I = I + I; I = I + I và các hệ thức (1), (2), (3), (4) và (5) ta được: |

U – V = +



174V - 13V = 91U (6)



= +



187 V - 26 V = 91U (7)



Giải hệ phương trình (6) và (7) ta được:

V = V = . Do đó U = V - V = 0 và dòng điện chạy qua điện trở R là I = 0 (mạch cầu cân bằng).



**Câu 5: (4 điểm)**

Cho hệ hai thấu kính đồng trục L1 có tiêu cự f1 = 15cm, L2 có tiêu cự f2 = -7,5cm và vật AB vuông góc với trục chính như hình vẽ, khoảng cách giữa hai thấu kính là a.

O1

O2

A

B

L1

L2

**a.** Biết vật AB cách L1 là 30cm, xác định a để hệ cho ảnh cuối cùng là ảnh ảo ngược chiều với vật.

**b.** Cố định vật AB tại một vị trí cách L1 đoạn x. Xác định x để khi hoán vị hai thấu kính thì vị trí của ảnh cuối cùng không thay đổi. So sánh độ phóng đại của hệ hai thấu kính trước và sau khi hoán vị. Biết khoảng cách giữa hai thấu kính a = 24cm.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **Câu 5**  **(4 điểm)** **a.** | Sơ đồ tạo ảnh:    Có (1)  (2) | 0.25điểm  0.5điểm |
| Để là ảnh ảo thì  Suy ra: hoặc | 0.25điểm |
| Để ảnh ngược chiều với vật thì độ phóng đại của hệ:  Thay số ta được:  Từ (3) và (4) suy ra: | 0.25điểm  0.5điểm |
| **b.** | Khoảng cách x từ vật AB đến thấu kính L1 sau khi hoán vị hai thấu kính, vị trí ảnh cuối không đổi.  (5)  Trước khi hoán vị:  (6)  Sau khi hoán vị:  (7)  Từ (6) và (7) ta suy ra: , thay vào (6) ta có:  , chọn nghiệm dương x = 30cm  Độ phóng đại của ảnh:  Trước khi hoán vị:  Sau khi hoán vị:  Vậy trước và sau hoán vị, độ phóng đại ảnh là nghịch đảo của nhau. | 0.5điểm  0.5điểm  0.5điểm  0.25điểm  0.5điểm  0.5điểm |

**Câu 6:** (5 điểm)

Một mol khí lí tưởng đơn nguyên tử thực hiện một quá trình cân bằng được biểu diễn trên hình 4, trong đó AB, BC là các đường thẳng.

A

B

C

V (10-2 m3)

O

1

3

0,5

1,0

1,5

P (105 Pa)

Hình 4

a) Tìm nhiệt độ ở 3 trạng thái TA, TB, TC?

b) Tính nhiệt lượng và công mà khí nhận được trong hai quá trình AB, BC và độ biến thiên nội năng của các quá trình đó.

c) Trong cả quá trình ABC nhiệt độ cao nhất của khối khí là bao nhiêu?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU 6** | **ĐÁP ÁN – HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **6.a)** | Từ phương trình Mendeleev – Clapayron cho một mol khí:  pV = RT. Ta có:  K | 0,25đ |
| K | 0,25đ |
| K | 0,25đ |
| **6.b)** | - Xét quá trình từ A đến B: đẳng tích  + Công khí nhận được trong quá trình này:  + Áp dụng nguyên lý I nhiệt động lực học, ta có nhiệt lượng mà khí nhận được là:    -Xét quá trình từ B đến C:  +Phương trình đường thẳng B-C có dạng:  + Thay các toạ độ của trạng thái B,C vào ta được:    Vậy :  (\*)  + Xét quá trình biến đổi nhỏ trên quá trình B-C:  Theo nguyên lý I nhiệt động lực học:  (1)  Theo phương trình C-M:  (2)  Thay (2) vào (1) (\*\*)  Thay  và  ở (\*) vào (\*\*) ta được:    + Khí nhận nhiệt lượng khi  , mà trên quá trình B-C có  , do đó  khi:    +Vậy nhiệt lượng khí nhận được trên quá trình B-C là:    + Công khí nhận được trong quá trình B-C: | 0,25đ  0, 25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ |
| **6.c)** | + Xét quá trinh : đẳng tích, có áp suất tăng nên nhiệt độ tăng. Do vậy  là nhiệt độ lớn nhất trong quá trình  + Xét quá trình  ta có:  Suy ra:  + Nhiệt độ cực đại trong quá trình  :  tại  ,  với  (;  )  Suy ra :    Do vậy điểm có nhiệt độ cao nhất thuộc quá trình  Kết luận: Nhiệt độ cực đại trong cả quá trình ABC là : | 0,25đ  0,25đ  0.25đ |

**-----HẾT-----**