|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GDĐT NGHỆ AN  **TRƯỜNG THPT CON CUÔNG** | **ĐỀ ÔN LUYỆN ĐỘI TUYỂN HỌC SINH GIỎI LỚP 12**  **NĂM HỌC 2022 - 2023**  **Môn: Vật lí**  Thời gian làm bài*:* **150 phút** *(không kể thời gian giao đề)* |

**Câu 1.**

Một sóng hình sin có biên độ A (coi như không đổi) truyền theo phương Ox từ nguồn O với chu kì T, có bước sóng λ. Gọi M, N là hai điểm nằm trên Ox ở cùng một phía với O sao cho ON - OM = . Các phần tử môi trường tại M, N đang dao động. Tại thời điểm t1 phần tử môi trường tại M có li độ dao động bằng 0,5A và đang tăng. Tại thời điểm t2 = t1 + 1,25T thì phần tử môi trường tại N có vận tốc bằng bao nhiêu?

**Câu 2 .**

X

k

E, r

R1

R2

Rx

Đ

Cho một mạch điện như hình vẽ, trong đó nguồn điện có suất điện động E, điện trở trong r = 2 Ω. Đèn Đ (7 V – 7 W), R1 = 18 Ω, R2 = 2 Ω, Rx là một biến trở. Điều chỉnh biến trở và đóng k để đèn sáng bình thường và đạt công suất tiêu thụ cực đại.

1. Tìm suất điện động E và điện trở Rx của biến trở?
2. Khi khóa k mở đèn sáng như thế nào?

**Câu 3 .**

E

C

k

1

2

A

B

D

F

M

N

X



Trên một mặt phẳng nằm ngang có một mạch điện như hình vẽ. Cho biết E = 100 V, C = 10 µF. AB và DF là hai thanh dẫn dài, đặt song song với nhau cách nhau d = 30 cm. Thanh dẫn MN có khối lượng m = 0,2 kg đặt vuông góc và tiếp xúc điện với AB và DF. Toàn bộ hệ thống được đặt trong một từ trường đều có phương thẳng đứng và có cảm ứng từ B = 0,1 T (xem hình vẽ). Ban đầu khóa k ở chốt 1. Sau khoảng thời gian đủ lớn chuyển k sang chốt 2.

1. Mô tả vắn tắt hiện tượng sau khi k đóng vào chốt 2? Tìm tốc độ ổn định của thanh MN?
2. Tính nhiệt lượng tổng cộng tỏa ra trong mạch sau khi đóng khóa k vào chốt 2?

Bỏ qua mọi ma sát, xem điện trở của mạch là đủ lớn.

**Câu 4.**

**1.** Một con lắc đơn có chiều dài , quả cầu nhỏ có khối lượng  được treo tại nơi có gia tốc rơi tự do . Bỏ qua sức cản không khí. Đưa con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng một góc rồi thả nhẹ, quả cầu dao động điều hoà.

a) Tính chu kì dao động T và tốc độ cực đại của quả cầu.

b) Tính sức căng dây treo khi quả cầu đi qua vị trí cân bằng.

c) Tính tốc độ trung bình của quả cầu sau n chu kì.

d) Tính quãng đường cực đại mà quả cầu đi được trong khoảng thời gian 2T/3 và tốc độ của quả cầu tại thời điểm cuối của quãng đường cực đại nói trên.

**2.** Một lò xo nhẹ có độ cứng , đầu trên được gắn vào giá cố định trên mặt nêm nghiêng một góc so với phương ngang, đầu dưới gắn vào vật nhỏ có khối lượng  (hình vẽ 1). Bỏ qua ma sát ở mặt nêm và ma sát giữa nêm với sàn ngang. Nêm có khối lượng M. Ban đầu nêm được giữ chặt, kéo *m* lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn nhỏ rồi thả nhẹ vật và đồng thời buông nêm. Tính chu kì dao động của vật m so với nêm.

*m*

*K*

*M*

300

Hình 1

**Câu 5.**

Cho các dụng cụ sau:

* Một đoạn dây mảnh đủ dài;
* Một quả nặng 50g;
* Thước đo chiều dài (độ chia tới mm);
* Thước đo góc;
* Đồng hồ bấm giây (độ chia tới 1/100 giây);
* Giá thí nghiệm.

Yêu cầu:

a, Trình bày cơ sở lí thuyết đo gia tốc rơi tự do tại nơi làm thí nghiệm.

b, Xây dựng phương án thí nghiệm đo gia tốc rơi tự do.

c, Nêu các nguyên nhân sai số có thể mắc phải trong khi làm thí nghiệm.

|  |  |
| --- | --- |
| 2.a  (3đ) | k đóng, sơ đồ mạch điện như hình vẽ.    Điện trở  Điện trở ngoài  Cường độ dòng điện mạch chính  Cường độ dòng điện qua đèn  Đèn sáng bình thường  Công suất tiêu thụ của đèn  PĐ cực đại khi R­x­ = 0 🡪 E = 16 V. |
| 2.b (1.5đ) | K mở, sơ đồ mạch điện như hình vẽ.    Điện trở ngoài  Cường độ dòng điện mạch chính  : Đèn sáng yếu hơn bình thường. |
| 3.a  (3đ) | - Khi đóng k vào chốt 2 tụ điện phóng điện qua thanh MN, lực từ tác dụng lên thanh làm thanh dịch chuyển về bên phải (hv).  E  C  k  1  2  A  B  D  F  M  N  X    i    - Trong suốt quá trình tụ phóng điện, hiệu điện thế trên hai bản tụ giảm dần, nên cường độ dòng điện chạy qua thanh MN cũng giảm dần và do đó lực từ tác dụng lên thanh cũng giảm dần.  - Thanh đạt được vận tốc ổn định khi dòng điện bằng không. Tại thời điểm này suất điện động cảm ứng trên đoạn MN có giá trị bằng hiệu điện thế ổn định U0 của tụ điện.  - Đặt i là cường độ dòng điện qua thanh MN và v là vận tốc của thanh. Áp dụng định luật II Niu-tơn:  với  Từ đó:  Với  (*v0* là tốc độ ổn định của thanh MN)  (vì ) nên ta được  , thay số v0 = 1,5.10-4 m/s. |
| 3.b  (1đ) | Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta có    Suy ra , thay số Q = 0,05 J. |
| Câu4  (5đ)  4.1.a | Xác định chu kì dao động và tốc độ cực đại (1điểm):  + Chu kì dao động:  ……………………………..  + Biên độ dao động của quả cầu: ………………………………….  + Tốc độ cực đại của quả cầu: ………………………… |
| 4.1.b | Xác định sức căng dây treo tại VTCB (1điểm):  + Lúc đi qua VTCB quả cầu có tốc độ: ……………………………..  + Gia tốc hướng tâm của quả cầu: …………………..  + Theo định luật II Niu Tơn, khi vật đi qua VTB: ………………………… |
| 4.1.c | Tốc độ trung bình của vật sau n chu kì (0,5điểm):  + Sau n chu kì quãng đường của vật đi được là: …………………………  + Tốc độ trung bình của vật sau n chu kì là: …………………………………………….. |
| 4.1.d | Quãng đường cực đại (1,5điểm):  + Phân tích …………………………………………………………  + Quãng đường cực đại ……………………………………………  •  M1  M2  -3  3  6  s  O    Trong thời gian T/6 vật đi được S1max ứng với  tốc độ trung bình lớn nhất khi vật chuyển động  lân cận VTCB. Sử dụng véc tơ quay ta tính  được góc quay  suy ra  S1max= A…………………….……………..  + Ở cuối thời điểm đạt quãng đường cực đại nói trên thì vật có li độ dài s=-3cm ,  vận tốc của vật có độ lớn là:  ………….…………… |
| 4.2 | Tính chu kì dao động của vật so với nêm (1điểm):  + Trong hệ quy chiếu gắn với nêm:  - Tại VTCB của m trên nêm (khi m cân bằng trên nêm thì nêm cũng cân bằng  trên bàn): lò xo giãn một đoạn:  (1)  - Chọn trục Ox gắn với nêm và trùng mặt nêm hướng xuống, O là VTCB của m  trên nêm.  - Tại vị trí vật có li độ x: theo định luật II Niu Tơn:  ............................................................  m  N  Fq  P  Fd  N  P/  Q  •  O  X  với a là gia tốc của nêm so với sàn.  + Trong hqc gắn với bàn, với nêm ta có:  .....................................................  thay (1) vào biểu thức vừa tìm ta được:    + Thay (3) vào (2) cho ta:  chứng tỏ m dao động điều hoà so với nêm với chu kì: |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **5**  ( 2điểm) | 1. Cở sở lý thuyết :   α  \* Tại li độ góc α nhỏ :  - Định luật II Niutơn:  đặt  Ta có phương trình :  con lắc dao động điều hoà với chu kỳ:    b) Chọn dây có chiều dài ℓ1 = 40cm. Mắc quả nặng vào đầu tự do của sợi dây treo trên giá đỡ để tạo thành con lắc đơn.  - Kéo quả nặng lệch khỏi phương thẳng đứng một góc nhỏ (50) rồi thả nhẹ.  -Đo thời gian con lắc thực hiện n dao động toàn phần (). Thực hiện lại phép đo trên với các giá trị khác nhau của α và ghi kết quả vào bảng :  m = 50g, ℓ1 = 40cm   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | α | t | T | g | | α1 | t1 = ...… | T1 = ...… | g1 = ...… | | α2 | t2 = ...… | T2 = ...… | g2 = ...… | | α3 | t3 = ...… | T3 = ...… | g3 = ...… | | … | …. | …… | ……….. |   - Lặp lại các phép đo trên với sợi dây có chiều dài ℓ2 = 50cm,  ℓ3 = 60cm rồi ghi vào bảng.  Từ đó tính được g trung bình.   1. Sai số có thể mắc phải trong khi đo :   - Sai số đo trực tiếp: đo góc, đo chiều dài, đo thời gian  - Sai số khi làm thí nghiệm con lắc dao động không phải trong mặt phẳng thẳng đứng.  - Do lực cản không khí, gió  - Sai số do dụng cụ đo. |