**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO ĐĂKLĂK**

**TRƯỜNG THPT Y JÚT**

**----\*\*\*----**

**KỲ THI OLYMPIC TRUYỀN THỐNG 10-3 LẦN**

**TỈNH ĐĂK LĂK NĂM 2023**

**ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ MÔN VẬT LÝ LỚP 11**

**ĐỀ THI VÀ GỢI Ý CHẤM**

**Câu 1: ( 3 điểm )**



m

m1

m2

Cho hệ cơ học như hình vẽ. Ròng rọc và dây nối có khối lượng không đáng kể, ròng rọc quay không ma sát. Hệ số ma sát giữa m1 và m2; giữa m1 với mặt phẳng nghiêng đều là k.

thả hệ tự do, giả sử 

1. Tính giá trị nhỏ nhất của m để m đi xuống. Tính gia tốc của m khi nó đi xuống có gia tốc.
2. Tính giá trị lớn nhất của m để khi m

đi xuống thì m2 không tuột khỏi m.

**Đáp án câu 1 ( 3 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Gợi ý giải** | **Thang điểm** |
| m  m1  m2            Khi m đi xuống, (m1 + m2) trượt lên mặt phẳng nghiêng.  Để m đi xuống ta phải có:…………………  Suy ra:  Suy ra: ………………………………………..  Giá trị nhỏ nhất của m là ………………  Gọi a là gia tốc của m khi nó đi xuống có gia tốc:  Xét m:  (1)……..  Xét (m1 +m2):  Chiếu lên Ox:  (2)……  Chiếu lên Oy:  (3)……  Từ (1) (2) (3): suy ra: …………… | 0,25đ  0,25 đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ |
| Lực ma sát tác dụng lên m2:  ; lực quán tính: ….  Khi m2 không trượt trên m1:  (4)……..  Chiếu lên Ox: ……….  Ta có:  nên:  (5)….  Với:  (6)……  (5) và (6): Suy ra: ……………………………  Vậy m lớn nhất khi: ………………………………. | 0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ |

**Câu 2** *(4,0 điểm).*

1. Cho con lắc lò xo như hình 1. Vật nặng khối lượng m=100g, lò xo nhẹ có độ cứng k = 40N/m lồng vào trục thẳng đứng, đầu dưới của lò xo gắn chặt với giá đỡ tại điểm Q. Bỏ qua mọi ma sát. Lấy g=10m/s2. Đưa vật đến vị trí lò xo bị nén một đoạn 4,5cm rồi thả nhẹ. Chọn trục tọa độ Ox theo phương thẳng đứng, gốc O ở vị trí cân bằng, chiều dương hướng lên và gốc thời gian (t = 0) lúc thả vật.

m

Hình 1

k

Q

a. Chứng minh vật dao động điều hòa và viết phương trình dao động của vật.

b. Tìm thời điểm lò xo bị nén một đoạn 3,5cm lần thứ 2023 và quãng đường vật đi được đến thời điểm đó?

m

Hình 2

k

M

c. Viết biểu thức lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên giá đỡ theo thời gian.

2. Cho đầu dưới của lò xo gắn cố định vào vật có khối lượng M = m được đặt trên bàn nằm ngang như hình 2. Đưa vật m đến vị trí lò xo không biến dạng rồi truyền cho nó vận tốc ban đầu có độ lớn=120cm/s hướng thẳng đứng xuống dưới. Chứng tỏ rằng đến một thời điểm vật M bắt đầu bị nhấc lên khỏi mặt bàn? Tính tốc độ của m ở thời điểm đó?

**Đáp án câu 2 ( 4 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Gợi ý giải** | **Thang điểm** |
| Ở VTCB lò xo nén một đoạn | 0,25 |
| Vật ở vị trí có tọa độ x. Theo định luật II Niu tơn:  .  Vậy vật dao động điều hòa có: . | 0,5 |
| Phương trình dao động có dạng:  Tại t=0 thì: | 0,25 |
| Vậy phương trình dao động là: x=2 cos(20t + π) (cm). | 0,25 |
| Tọa độ lò xo bị nén: ,  chu kì: . | 0,25 |
| Từ mối liên hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều ta thấy vật qua vị trí có tọa độ xn lần thứ 2023 vào thời điểm:  . | 0,5 |
| Quãng đường vật đi được đến thời điểm đó: | 0,25 |
| Lực đàn hồi tác dụng lên vật m là: Fđh = mg + ma =. | 0,25 |
| Lực đàn hồi do lò xo tác dụng lên giá Q là: . | 0,25 |
| Biên độ dao động của m là: . | 0,25 |
| Lực đàn hồi do lò xo tác dụng lên M: . | 0,25 |
| Để M đứng yên thì áp lực của nó tác dụng lên bàn thoã mãn điều kiện:  t.  . | 0,25 |
| Vì  nên đến một thời điểm M sẽ bắt đầu bị nhấc lên khỏi bàn. Thời điểm M bắt đầu bị nhấc lên khỏi mặt bàn thì lò xo phải giãn một đoạn , khi đó lực đàn hồi và trọng lực tác dụng lên nó cân bằng nhau nên: Lúc này vật m có toạ độ x=5cm.  Tốc độ của vật m khi đó là: . | 0,5 |

**Câu 3 (2,0 điểm).**Một dây đồng, đường kính d = 0,2mm có phủ một lớp sơn cách điện mỏng được quấn thành N vòng xếp sát nhau để tạo thành một ống dây dài, có chiều dài l và đường kính D = 5cm. Cho dòng điện có cường độ I0= 1A chạy qua ống dây, sau đó ngắt các đầu dây của ống khỏi nguồn. Hãy xác định điện lượng chuyển qua ống dây kể từ lúc bắt đầu ngắt điện? Cho biết điện trở suất của đồng .

**Đáp án câu 3 ( 2 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Gợi ý giải** | **Thang điểm** |
| Khi ngắt điện, trong ống dây xuất hiện suất điện động tự cảm etc do đó có dòng điện qua ống dây:  Điện lượng chuyển qua ống dây trong thời gian là:  = I = . | 0,25 |
| Với | 0,25 |
| là từ thông qua ống dây khi I=0 suy ra: =0  là từ thông qua ống dây khi I=I0 suy ra: | 0,25 |
| (1) | 0,25 |
| Đối với một ống dây:  (2)  Mặt khác điện trở ống dây:  (3) | 0,25 |
| Thay (2) và (3) vào (1) ta được: . (4) | 0,25 |
| Với chiều dài dây  (5), chiều dài ống dây  (6) | 0,25 |
| Thay (5) và (6) vào (4) ta được: . | 0,25 |

**Câu 4. (4,0 điểm)**



H 3

Một động cơ điện một chiều có điện trở trong r = 20 Ω.

Một sợi dây không co giãn có một đầu cuốn vào trục động

cơ, đầu kia buộc vào một vật có khối lượng m = 20 kg.

Vật có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng làm

với mặt phẳng nằm ngang một góc  như hình vẽ (H 3).

Khi cho dòng điện có cường độ I = 5 A đi qua thì động cơ

kéo vật lên theo mặt phẳng nghiêng với tốc độ không đổi

v = 4 m/s. Cho g = 10 m/s2 và bỏ qua khối lượng của sợi dây.

1. Tính hiệu suất của động cơ.

2. Bộ nguồn cung cấp cho động cơ gồm nhiều ắc quy, mỗi

chiếc có suất điện động E = 36 V và điện trở trong r0 = 3.6 Ω.

Hãy tìm cách mắc nguồn để động cơ có thể kéo vật như trên mà dùng số ắc quy ít nhất. Tính số ắc quy đó.

**Đáp án câu 4. (4,0 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Gợi ý giải** | **Thang điểm** |
| **1. Tính công suất tiêu thụ điện và hiệu suất của động cơ**. ***(1,0đ)***  Năng lượng tiêu thụ của động cơ được chia làm hai phần: một phần biến thành cơ năng, một phần biến thành nhiệt năng làm nóng động cơ. Vì vậy công suất toàn phần của động cơ là:  Ptp = Pcơ + Pnhiệt  Công suất của lực kéo vật: Pcơ = T.v  Trong đó lực căng:  🡺 Pcơ = 400W | 0, 25đ |
| Công suất tỏa nhiệt: Pnhiệt = I2.r = 500W | 0,25đ |
| Công suất tiêu thụ điện là:  Pđ = Ptp = 400 + 500 = 900W | 0,25đ |
| Hiệu suất động cơ: H% = Pcơ / Ptp. 100% = 44,4% | 0,25đ |
| **2. Tìm cách mắc nguồn điện**. ***(2,0đ)***  Hiệu điện thế giữa hai đầu động cơ khi kéo vật: V | 0,25đ |
| Ta phải mắc bộ nguồn đối xứng, nghĩa là m dãy song song giống nhau, mỗi dãy gồm n ắc quy nối tiếp: | 0,25đ |
| Theo định luật Ohm đối với mạch kín: | 0,5đ |
| Vì m, n phải là nguyên dương nên ta chỉ xét nghiệm nguyên dương của phương trình (31).  Tổng hai số là một hằng số ,  là một hằng số, do đó tích cuả hai số cực đại khi hai số bằng nhau, nghĩa là . cực đại (do đó m.n phải cực tiểu) khi  . | 0,25đ  0,25đ |
| Ta có hệ phương trình: | 0,25 |
| Vậy bộ nguồn gồm một dãy và cần dùng 10 ắc quy.  Bộ gồm 10 ắc quy nối tiếp nhau | 0,25đ |

**Câu 5. (3,0 điểm)**

Dùng một cái bơm xe đạp có thể tích trong của xi lanh thân bơm là V1 = 580 cm3 để bơm không khí vào một cái săm xe đạp có dung tích coi như không đổi và bằng V2 = 5800 cm3. Áp suất ban đầu của không khí có sẵn trong săm và bơm bằng áp suất khí quyển p0 = 105 N/m2. Cho rằng quá trình bơm là chậm, nhiệt độ không khí không thay đổi.

1. Lập biểu thức tính áp suất khí trong săm sau n lần bơm trong hai trường hợp:

a. Nếu thể tích của vòi bơm là nhỏ, có thể bỏ qua được so với thể tích của thân bơm.

b. Nếu thể tích của vòi bơm là V3 = 11,6 cm3. So sánh áp suất khí trong săm trong hai trường hợp ở câu 1.

2. Các dữ kiện được cho như ở câu 1b và nếu bơm, vòi bơm và săm xe đạp có độ bền rất lớn thì áp suất lớn nhất có thể đạt được trong săm xe đạp là bao nhiêu?

**Đáp án câu 5. (3,0 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Gợi ý giải** | **Thang điểm** |
| **1. Lập biểu thức tính áp suất khí trong săm sau n lần bơm trong hai trường hợp:**  **a**. **Khi thể tích vòi bơm là nhỏ**  - Sau lần bơm thứ nhất, áp suất không khí trong săm là p1. Quá trình là đẳng nhiệt nên: p1V2 = p0(V1 + V2)=>  Sau lần bơm thứ hai, áp suất không khí trong săm là p2, tương tự ta có:  p2V2 = p0(2V1 + V2) =>  suy ra sau n lần bơm, áp suất khí trong săm là:  (1) | (0,5đ) |
| Áp dụng số: | (0,25đ) |
| **b. Khi thể tích của vòi bơm là V3 = 11,6 cm3**  - Sau lần bơm thứ nhất, áp suất không khí trong săm bây giờ là p1’:  Ta có: p1’(V2 + V3) = p0(V1 + V2 + V3)=>  (2)  - Gọi p2’ là áp suất không khí trong săm sau lần bơm thứ hai. Khi bắt đầu bơm lần thứ hai thì lượng khí trong săm có thể tích V2 và áp suất là p1’; lượng khí trong thân bơm và vòi bơm có áp suất p0 và thể tích là V1 + V3. Cuối quá trình bơm lần thứ hai thì lương khí trong săm và vòi bơm có cùng áp suất là p2’ còn thể tích là V2 + V3. Theo định luật Bôi Ma –ri -ốt, ta có:  p2’(V2 + V3) = p1’V2 + p0(V1 + V3) (3) | (0,25đ) |
| thay biểu thức (2) của p1’ ở trên vào:    => | (0,25đ) |
| Sau lần bơm thứ ba, áp suất khí trong bình là p3’:  p3’(V2 + V3) = p2’V2 + p0(V1 + V2) (4)  Suy ra công thức tương tự như đối với p2’:  (5) | (0,25đ) |
| Vậy sau n lần bơm có  (6) | (0,25đ) |
| Đại lượng trong dấu ngoặc là một cấp số nhân, có dạng:    Hay: | (0,25đ) |
| Thay vào biểu thức (6) của pn’, ta có:  (7) | (0,25đ) |
| Hay (8)  Vậy pn’ < pn. | (0,25đ) |
| **2. Áp suất lớn nhất có thể đạt được trong săm xe đạp**:  Áp suất lớn nhất có thể đạt được khi số lần bơm là rất lớn n → ∞; từ công thức tính pn’ suy ra: | (0,5đ) |

**Câu 3. ( 3 điểm )** Cho thấu kính hội tụ có tiêu cự 10cm. Ban đầu, vật sáng AB phẳng mỏng, cao 1cm đặt vuông góc với trục chính của thấu kính, A nằm trên trục chính, cách thấu kính một khoảng bằng 15cm (Hình vẽ 2).

O

A

B

*Hình vẽ 6*

a.Xác định vị trí, tính chất, chiều và độ cao của ảnh. Vẽ ảnh.

b.Để được ảnh cao bằng bốn lần vật, phải dịch chuyển vật dọc theo trục chính từ vị trí ban đầu đi một khoảng bao nhiêu, theo chiều nào?

c.Để vật ở vị trí cách thấu kính 15cm và giữ vật cố định. Cho thấu kính chuyển động tịnh tiến ra xa vật, dọc theo trục chính sao cho trục chính không thay đổi. Khi thấu kính cách vật 25cmthì quãng đường mà ảnh đã đi được trong quá trình trên là bao nhiêu?

**Đáp án câu 6 ( 3 điểm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Gợi ý giải** | **Thang điểm** |
| **a** | + >0: Ảnh thật, cách TK 30 cm  + <0: Ảnh ngược chiều vật; có độ cao 2 cm | 0,25  0,25 |
| + Vẽ hình:  F’  F  O  I  A  B  A’  B’ | 0,5 |
| **b** | +  + Nếu k = 4 thì  --> Dịch vật lại gần TK 7,5 cm  + Nếu k=-4 thì  --> Dịch vật lại gần TK 2,5 cm | 0,5 |
| **c** | +Vì cố định vật và di chuyển thấu kính nên ta thấy cần so sánh giá trị d với tiêu cự f.  Khi giá trị của d thay đổi từ 15cm đến 25cm luôn lớn hơn f, do đó vật thật luôn cho ảnh thật)  + Khoảng cách vật - ảnh: | 0,25 |
| + Phương trình trên có nghiệm khi:    Dấu “=” xảy ra khi  và | 0,5 |
| + Ban đầu  thì  --> Khi TK dịch ra xa vật thì ảnh dịch chuyển lại gần vật đến khi . Khi đó ảnh dịch chuyển được . | 0,25 |
| + Sau đó, ảnh dịch chuyển ra xa vật đến khi . Khi đó ảnh dịch chuyển thêm  + Vậy quãng đường ảnh đi được trong quá trình trên là | 0,25  0,25 |