**KỲ THI OLYMPIC TRUYỀN THỐNG 30 - 4 LẦN THỨ XXIV**

**ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ**

**MÔN: VẬT LÝ; LỚP: 11**

**CỦA TRƯỜNG THPT CHUYÊN LƯƠNG VĂN CHÁNH**

**TỈNH PHÚ YÊN.**

**PHẦN 1: ĐỀ THI**

**Câu 1** *(5 điểm)*.

Một thanh đồng chất AB dài 2a, khối lượng m chuyển động không ma sát trong mặt phẳng ngang xOy (mặt phẳng hình vẽ). Các phần tử của thanh chịu tác dụng của lực kéo về trục cố định Ox, tỉ lệ với khối lượng và khoảng cách đến trục Ox:  (k > 0). Giả sử tại thời điểm t = 0, tâm quán tính G đi qua điểm P (0; d) với vận tốc  góc  và . Trong khi chuyển động, biên độ dao động được giả thiết là nhỏ sao cho 

A1

θ

B

G

O

y

x

P



a) Viết phương trình quỹ đạo của G.

b) Thiết lập phương trình chuyển động quay của thanh AB quanh trục Gz đi qua G và vuông góc với mặt phẳng xOy.

A

B

k

**Câu 2** *(5 điểm)*.

Cho hệ vật treo bằng một dây nhẹ, không dãn như hình vẽ. Hai vật có kích thước nhỏ, khối lượng của vật A là m và vật B là 2m. Lò xo nhẹ có độ cứng k. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, hai vật cách nhau *l* thì đốt dây treo.

a) Tìm gia tốc của mỗi vật ngay sau khi dây treo đứt.

b) Chọn trục Ox có gốc tọa độ tại vị trí ban đầu của A, chiều dương hướng thẳng đứng xuống dưới và gốc thời gian lúc dây treo đứt. Tìm tọa độ xA, xB của mỗi vật theo thời gian.

**Câu 3** *(5 điểm)*.

Một vòng nhẫn có đường kính d = 6 mm, được làm bằng dây dẫn rất mảnh có điện trở suất  = 2.10-8 Ω.m và khối lượng riêng D = 9.103 kg/m3. Cho vòng nhẫn bay thẳng dọc theo chiều dương trục Ox qua miền từ trường đều nằm giữa hai cực của một nam châm chữ U với vận tốc lúc bay vào là v0 = 5 m/s. Biết rằng từ trường hướng vuông góc với mặt phẳng của vòng nhẫn và sự phụ thuộc của cảm ứng từ vào tọa độ x được cho bởi hình vẽ, với B0 = 1 T, a = 10 cm. Tính vận tốc của vòng nhẫn ngay khi ra khỏi vùng từ trường.

**Câu 4** *(5 điểm)*.

Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ:

A

B

C

C

M

R

R

K

D

*Hình vẽ*

Biết ; (với m là tham số dương).

a) Khi khoá K đóng, tính m để hệ số công suất của mạch bằng 0,5.

b) Khi khoá K mở, tính m để điện áp uAB vuông pha với uMB và tính giá trị điện áp hiệu dụng UMB.

**Câu 5** *(5 điểm)*.

Một lăng kính có tiết diện thẳng là tam giác đều ABC và chiết suất n = đặt trong không khí. Điểm sáng S đặt cách mặt bên AB của lăng kính một đoạn a = 30 cm và cách cạnh A một đoạn b = 50 cm. Gọi S’ là điểm đối xứng của S qua mặt phẳng phân giác của góc chiết quang A.

a) Gọi SI là tia sáng chiếu tới mặt bên AB của lăng kính, khi ló ra khỏi mặt bên AC thì tia sáng này sẽ đi qua S’. Hãy xác định vị trí I trên mặt bên AB.

b) Tính thời gian ánh sáng truyền từ S đến S’.

**Câu 6** *(5 điểm)*.

p

V1

V2

O

 p1

p2

C

A

D

B

V

Một lượng khí Oxy chiếm thể tích V1 = 3 lít ở nhiệt độ t1 = 27oC và áp suất p1 = 8,2.105 Pa. Lượng khí trên biến đổi sang trạng thái hai có thể tích V2 = 4,5 lít và áp suất p2 = 6.105 Pa theo một trong hai quá trình ACB hoặc ADB như đồ thị hình vẽ. Tìm nhiệt lượng mà khí sinh ra khi giãn nở và độ biến thiên nội năng của khối khí trong mỗi quá trình.

---------- **Hết** ----------

**PHẦN 2: ĐÁP ÁN**

**Câu 1** *(5 điểm)*.

A1

θ

B

G

O

y

x

P



dl

a. Phương trình quỹ đạo của G.

Xét phần tử của thanh có chiều dài dl, khối lượng dm



Lực tác dụng lên phần tử trên

 0,5 đ

Hợp lực tác dụng lên thanh AB

 0,5 đ

Ta có  0,5 đ

 0,5 đ

Ở t=0  nên 

Vậy phương trình quỹ đạo của G là 0,5 đ

b. Phương trình chuyển động quay của thanh AB quanh trục Gz.

Momen lực  đối với trục Gz tác dụng lên phần tử của thanh có khối lượng dm cách G đoạn s:

 0,5 đ

Momen lực tác dụng lên thanh AB đối với trục Gz

 1,0 đ



Phương trình động lực học của chuyển động quay của thanh AB quanh trục Gz



Với 

 0,5 đ



Nghiệm phương trình 

Do t =0 thì  nên 

Vậy phương trình chuyển động quay của thanh AB quanh trục Gz là

 0,5 đ

**Câu 2** *(5 điểm)*.

a/ - Dây chưa đứt: độ biến dạng của lò xo

 

 - Ngay sau khi dây treo đứt:

Vật m:

  0,5 đ

Vật 2m:

  0,5 đ

b/

: chiều dài tự nhiên  

Ở thời điểm t, tọa độ các vật A, B là , 

Ta có:  (1) 0,5 đ

 (2) 0,5 đ

 

Lấy tích phân 2 lần:

\* 



\*  0,5 đ



  (3) 0,5 đ

1. và (2) 

 0,5 đ

Nghiệm của pt: 

  0,5 đ



  (4)

(3)&(4)  0,5 đ

(4)   (5)

(3)&(5) 

  0,5 đ

**Câu 3** *(5 điểm)*.

Khối lượng và điện trở của vòng nhẫn là

m = DSd ; R =  0,5 đ

 Với S là tiết diện của vòng nhẫn.

Từ hình vẽ , ta có : B = B0 -  ( với -a  x a ) 0,5 đ

Suất điện động cảm ứng trong vòng nhẫn

…… 0,5 đ

Với 

Dòng điện cảm ứng trong vòng nhẫn

 0,5 đ

Theo định luật Len- xơ, lực từ tác dụng lên vòng nhẫn là lực cản chuyển động vòng nhẫn. Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng, ta có

dWđ = - dQ  mvdv = - Ri2dt 0,5 đ

 0,5 đ

  0,5 đ

 0,5 đ

. 0,5 đ

Vậy vận tốc của vòng nhẫn ngay khi ra khỏi vùng từ trường là

v - 0,3 + 5  4,7 m/s. 0,5 đ

**Câu 4** *(5 điểm)*.

**1. Tính m để hệ số công suất của mạch bằng 0,5.**

A

B

C

R

D

R

+ Khi K đóng: mạch điện có cấu tạo như hình vẽ : C nt (R // R) . 0,5 đ

+ Lúc đó hệ số công suất của mạch:  0,5 đ

+ Suy ra :  0,5 đ

**2. Khi khoá K mở, tính  để điện áp uAB vuông pha với uMB và tính giá trị điện áp hiệu dụng UMB.**

I

(I)

I1

I2

M

A

B

C

R

D

R

C

(II)

+ Khi K mở: mạch điện có cấu tạo như hình vẽ :

+ Gọi I1 ,I2 và I lần lượt là cường độ hiệu dụng ở nhánh (I),

nhánh (II) và mạch chính.





























+ Xét nhánh (I) của đoạn DB gồm (C nt R)

+ Giản đồ véc tơ ở nhánh (I):











Ta có  (1) 0,25 đ

+ Từ giản đồ véc tơ cho toàn mạch

+ Ta có:  ⇒  (2) 0,25 đ

Và  (3) 0,25 đ

⇒

+ Thay vào (2) được :



 (4) 0,25 đ

+ Áp dụng định lý hình sin cho tam giác dòng điện ()

 Ta có:  (5) 0,25 đ

+ Áp dụng định lý hình sin cho tam giác điện áp ()

Ta có:  (6) 0,25 đ

Từ (5) và (6) ⇒ (7)



+ Suy ra:  0,5 đ

+ Khi m = 1 thì ZC = R, ta có:

Từ (1) ⇒ sinϕ1 = 

Từ (4) ⇒ 

Từ (5) ⇒ sinα= ; cosα=

Từ (6) ⇒ UAD = UDB mà UDB = UMB ⇒ UAD = UMB 0,5 đ

Ta có:  ⇒ UAB = UADcosα + UDBsinϕ1 (8) 0,5 đ

Thay các giá trị trên vào (8) ⇒ UAB = 3UMB

Vậy UMB = UAB = 40 V. 0,5 đ

A

B

C

S

K

I

S’

a

b

J

i

r

**Câu 5** *(5 điểm)*.

a) Vì S và S’ đối xứng nhau qua mặt phẳng phân giác góc A nên tia tới mặt AB và tia ló khỏi mặt AC cũng phải đối xứng nhau qua mặt phân giác của góc A. Như vậy, I và J cũng đối xứng nhau qua mặt phẳng phân giác, IJ vuông góc với mặt phẳng phân giác.

Góc lệch đang đạt giá trị cực tiểu. 1,0 đ

Khi đó r = A/2 = 30o 0,5 đ

 sini = n.sinr =  → i = 45o 0,5 đ

 AK = AI + IK =  = 40 cm 0,5 đ

 IK = a.tani = 30 cm

 AI = AK – IK = 10 cm. 0,5 đ

b) Ta có

 S’J = SI =  cm 0,5 đ

Và IJ = AI = 10 cm 0,5 đ

Thời gian truyền ánh sáng

  = 3,3.10-9 s. 1,0 đ

**Câu 6** *(5 điểm)*.

**a. Quá trình ACB**

Quá trình AC đẳng tích:

 0,5 đ

 0,5 đ

Quá trình CB đẳng áp:  0,25 đ

 0,5 đ

.. 0,25 đ

Cả quá trình:  0,25 đ

Quá trình: ACB khí nhận lượng nhiệt 

Độ biến thiên nội năng:  0,25 đ

. 0,25 đ

Công khí thực hiện trong quá trình biến đổi:

 0,25 đ

**b. Quá trình ADB**

Quá trình AD đẳng áp:  0,25 đ

 0,25 đ

Quá trình DB đẳng tích:  0,25 đ

 0,25 đ

Cả quá trình:

 0,25 đ

Độ biến thiên nội năng:  0,25 đ

 0,25 đ

Công khí thực hiện trong quá trình: 

 0,25 đ

---------- **Hết** ----------