**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TỈNH ĐẮK LẮK**

**TRƯỜNG THPT NGÔ GIA TỰ**

**KÌ THI OLYMPIC 10-3 NĂM 2018**

**ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ MÔN: VẬT LÝ LỚP 11**

**ĐỀ THI VÀ ĐÁP ÁN**

**Câu 1 (5đ):** Trên mặt bàn nằm ngang có một khối bán trụ cố định có bán kính R. Trong mặt phẳng thẳng đứng vuông góc với trục O của bán trụ (mặt phẳng hình vẽ) có một thanh đồng chất AB chiều dài bằng R tựa đầu A lên bán trụ, đầu B ở trên mặt bàn. Trọng lượng của thanh là P. Bỏ qua ma sát giữa bán trụ và thanh. Hệ số ma sát giữa thanh và mặt bàn là k=

O

α

A

B

R

Hình cho câu 1

 Góc α (góc hợp bởi thanh AB và mặt bàn) phải thõa mãn điều kiện gì để thanh ở trạng thái cân bằng?

**Đáp án câu 1:**



y

α

A

B

R









x

O

 Thanh chÞu träng l­îng P, ph¶n lùc N cña b¸n trôc ë A vu«ng gãc víi mÆt trô (®i qua 0). Ph¶n lùc toàn phần Q cña mÆt bµn xiªn gãc víi ph­¬ng ngang v× cã ma s¸t, trong ®ã:

 ;

trong ®ã  lµ lùc ma s¸t. **(0,5đ)**

Ba lùc  c©n b»ng, vËy giao ®iÓm cña  ph¶i ë trªn gi¸ cña.

 Ta cã:  (1)

 ChiÕu (1) xuèng ox ta cã: Ncosα = F ; (2)

 ChiÕu (1) xuèng oy : Nsinα + QN = P ; (3) **(0,5đ)**

Tam gi¸c OAB lµ c©n nªn gãc = 2α

 LÊy mo men ®èi víi B : P; (4) …………………….. **(0,5đ)**

 MÆt kh¸c : ; (5) …………………….. **(0,5đ)**

Ta cã 4 ph­¬ng tr×nh cho 4 Èn N; QN; F vµ α. Tõ (4) cã:

. **(0,5đ)**

Thay vµo (2) nhËn ®­îc:

  ; (6) **(0,5đ)**

 Thay vµo (3) thu ®­îc: QN = P - Nsinα =  (7) ……………**(0,5đ)**

 Thay (6) vµ (7) vµo (5) cã:

 . **(0,5đ)**  Suy ra: tgα ; hay α  **(0,5đ)**

 MÆt kh¸c, dÔ thÊy r»ng vÞ trÝ cña thanh khi ®Çu A cña thanh lµ tiÕp ®iÓm víi b¸n trô thì thanh t¹o víi mÆt ngang víi mét gãc giíi h¹n α = 450.. VËy tr¹ng th¸i c©n b»ng cña thanh øng víi gãc α thõa m·n ®iÒu kiÖn:

  . **(0,5đ)**

**Câu 2 (5đ):** Trên mặt chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp ở A và B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình: . Biết AB = d =12 cm, tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 20 cm/s.

1. Xét điểm M nằm trên đường thẳng vuông góc với AB tại A và cách A một khoảng . Tính giá trị lớn nhất của  mà tại M vẫn có cực đại của giao thoa.
2. Xét đoạn thẳng CD = 6cm trên mặt chất lỏng có chung đường trung trực với AB. Trên đoạn CD chỉ có 5 điểm dao động với biên độ cực đại. Hỏi khoảng cách từ AB đến CD có thể đạt giá trị lớn nhất là bao nhiêu?

**Đáp án câu 2:**

**a)** Ta có  ……………………………………………………….**(0,5đ)**

Điều kiện để tại M có cực đại giao thoa là:

 MB – MA = k  với k =1, 2, 3 … …………………..**(0,5đ)**



**(0,5đ)**

 Khi  càng lớn đường thẳng AM cắt các vân cực đại giao thoa có bậc càng nhỏ (k càng bé), vậy ứng với giá trị lớn nhất của  để tại M có cực đại là khi M là giao của đường AM và vân cực đại bậc 1 (k=1). ………**(0,5đ)**

Thay các giá trị đã cho ta nhận được:  ………….**(0,5đ)**

**b)**

*x*

*A*

*B*

*d*

*k=*1

*k=*2

*k=*0

*k=-*2

*C*

*C*

*D*

*3cm*

**(0,5đ)**

 Để trên CD chỉ có 5 điểm dao động với biên độ cực đại mà khoảng cách từ AB đến CD lớn nhất thì C, D phải nằm trên hai vân cực đại bậc 2 (k =2) (do trung điểm của CD là một cực đại), xem hình vẽ. ……………………………..**(0,5đ)**

Gọi khoảng cách từ AB đến CD bằng x. Xét điểm C nằm trên vân cực đại bậc 2 ứng với k=2.Từ hình vẽ ta có:

 và ………………………………..**(0,5đ)**

 Suy ra  ……………….**(1đ)**

**Câu 3 (5đ):** Đầu trên của hai thanh kim loại thẳng, song song cách nhau L đặt thẳng đứng nối với hai cực của tụ có điện dung C như hình vẽ. Hiệu điện thế đánh thủng 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 củng có chiều dài L trượt từ đỉnh hai thanh kia xuống dưới với vận tốc ban đầu . Cho rằng trong quá trình trượt MN luôn tiếp xúc và vuông góc với hai thanh kim loại. Giả thiết các thanh kim loại đủ dài và bỏ qua điện trở của mạch điện, ma sát không đáng kể.

C

N

M





Hình cho câu 3

1. Hãy chứng minh rằng chuyển động của thanh MN là chuyển động thẳng nhanh dần đều và tìm gia tốc của nó.
2. Hãy tìm thời gian trượt của thanh MN cho đến khi tụ điện bị đánh thủng.

**Đáp án câu 3:**

**a.** Vì R=0 nên suất điện động cảm ứng trên thanh MN luôn bằng hiệu điện thế giữa hai bản tụ. (1) ……..**(0,5đ)**

Phương trình Định luật II Newton cho chuyển động của thanh MN

 (2) …….……..**(0,5đ)**

Với Ft là lực từ tác dung lên thanh, a là gia tốc của thanh, I là cường độ dòng điện qua mạch trong khoảng thời gian.

Ta có  (3) …………..**(0,5đ)**

Từ (1) suy ra  thay vào (3) ta được:  (4) …….……..**(0,5đ)**

Thay (4) vào (2) ta được: hằng số. ………………………………………..**(0,5đ)**

Điều đó chứng tỏ thanh MN chuyển động nhanh dần đều. ……..**(0,5đ)**

**b)**

Thanh MN trượt nhanh dần đều với vận tốc  (5)…. ……..**(0,5đ)**

Khi UC = UT thì tụ bị đánh thủng, khi đó vận tốc của thanh là  (6)….. ……..**(0,5đ)**

Từ (5) và (6) suy ra thời gian trượt của thanh cho đến khi tụ bị đánh thủng là:

……..**(1đ)**

**Câu 4 (5đ):** Cho mạch điện như hình vẽ: E = 6V,

B

C1

C2

R1

R2

R3

A

M

N

K

E, r

Hình cho câu 4

r = R3 = 0,5, R1= 3, R2 = 2, C1 = C2 = 0,2 F, độ lớn điện tích electron e = 1,6.10-19C. Bỏ qua điện trở các dây nối.

a) Tìm số electron dịch chuyển qua khóa K và chiều dịch chuyển của chúng khi khóa K từ mở chuyển sang đóng?

b) Thay khóa K bằng tụ C3 = 0,4 F. Tìm điện tích trên tụ C3 trong các trường hợp sau:

- Thay tụ C3 khi K đang mở.

- Thay tụ C3 khi K đang đóng

**Đáp án câu 4:**

a) + Cường độ dòng điện trong mạch chính khi K đóng hay K mở là:

  ………………………………………..……..……..**(0,5đ)**

 + Khi K mở : C1 nối tiếp với C2 nên điện tích của hệ các bản tụ nối với M: qM = 0

 Dấu điện tích của các bản tụ như hình vẽ. ……………………………….

C1

C2

R1

R2

R3

A

B

M

N

K

E, r

+

+

-

-

-

C1

C2

R1

R2

R3

A

B

M

N

K

E, r

+

-

-

-

+

+ Khi K đóng: dấu điện tích trên các bản tụ như hình

 ……..**(0,5đ)**

 ……..**(0,5đ)**

  ……..**(0,5đ)**

+ Các electron di chuyển từ ; +Số hạt (hạt) ……..**(0,5đ)**

b) Thay tụ C3 khi K mở, K đóng:

A

C1

C2

R1

R2

R3

B

M

N

C3

E, r

+

-

-

+

-

+

-

Gọi điện tích của các tụ lúc này là:  và có dấu như hình vẽ

Ta có: +  (1)

 +  (2)

 +  (3)

Từ (1), (2), (3) ta được:  (4) ….**(0,5đ)**

 - Khi K mở, thay tụ C3 thì : ……..**(0,5đ)**

Do đó  ………………………………………………………………………..**(0,5đ)**

- Khi K đóng, thay tụ C3 thì: ……..**(0,5đ)**

 Do đó UMB = 0 (V),  ………………………………………………………..……..**(0,5đ)**

**Câu 5 (5đ):** Cho hệ 3 thấu kính L1, L2, L3 đặt đồng trục (Hình 2). Vật sáng phẳng, nhỏ có chiều cao AB đặt vuông góc với trục chính, ở trước L1 cách L1 khoảng d1 = 45cm. Hai thấu kính L1 và L3 được giữ cố định tại hai vị trí O1 và O3 cách nhau 70cm.

B

A

L1

L2

L3

O1

O2

O3

**Hình 2**

 a) Thấu kính L2 đặt tại vị trí cách L1 khoảng 0102 = 36cm, khi đó ảnh cuối của vật AB cho bởi hệ ở sau L3 và cách L3 một khoảng bằng 255cm. Trong trường hợp này nếu bỏ L2 đi thì ảnh cuối không có gì thay đổi và vẫn ở vị trí cũ. Nếu không bỏ L2 mà dịch chuyển nó từ vị trí đã cho về phía L3 một đoạn 10cm, thì ảnh cuối ra vô cực. Tìm các tiêu cự f1, f2, f3 của các thấu kính.

 b) Tìm các vị trí của L2 trong khoảng O1O3 mà khi đặt L2 cố định tại các vị trí đó thì ảnh cuối có độ lớn luôn luôn không thay đổi khi ta tịnh tiến vật AB dọc theo trục chính trước L1.

**Đáp án câu 5:**

***a) Tìm các tiêu cự f , f, f của các thấu kính.***

- Ta có:

+ Sơ đồ tạo ảnh với hệ ba thấu kính:



……..**(0,5đ)**

+ Sơ đồ tạo ảnh với hệ hai thấu kính (L), ( L):

Vì: =; d = d nên: d= d  d= d= 0

Ta có: d= O1O2- d  d = O1O2= 36(cm)

 d = O2O3 - d  d= O2O3 = 34(cm) **(0,5đ)**

Tiêu cự của thấu kính (L): f1== = 20(cm) **(0,5đ)**

Tiêu cự của thấu kính (L): f3 = = =30(cm) **(0,5đ)**

Khi dịch chuyển (L) ta có sơ đồ tạo ảnh bởi (L) *(vị trí mới)* và ( L) như sau:

Vì dd33= f3= 30(cm)

Mà: d33 = OO3 - dd= OO - d= 24 - 30 = - 6(cm)

 d= OO- d = 46 - 36 = 10(cm)

Tiêu cự của thấu kính (L): f2 == = - 15(cm) **(0,5đ)**

***b) Tìm các vị trí của (L) trong khoảng O1O3 :***

- Khi tịnh tiến vật AB trước thấu kính (L1), tia tới từ B song song với trục chính không đổi. Có thể coi là tia này do một điểm vật ở vô cực trên trục chính phát ra. ……..**(0,5đ)**

Nếu ảnh sau cùng có độ lớn không đổi, ta có một tia ló khỏi ( L3) song song với trục chính cố định. Có thể coi tia này tạo điểm ảnh ở vô cực trên trục chính. Hai tia này tương ứng với nhau qua hệ thấu kính.

Ta có: d  d= f1 = 20(cm)

d d= f3 = 30(cm) **(0,5đ)**

Gọi x là khoảng cách từ (L1) đến (L2) thỏa yêu cầu đề bài, ta có:

 d2 = x -d = x - 20 (1)

 d3 = 70 – x - d = 30 (2) **(0,5đ)**

Từ (1) và (2) ta được: 70 - x -  = 30

70x - 350 - x + 5x + 15x - 300 = 30x - 150x- 60x + 500 = 0 (\*) **(0,5đ)**

Phương trình (\*) cho ta 2 giá trị: x = 50 (cm), x = 10 (cm) **(0,5đ)**

**Câu 6 (5đ)**: Một pittong khối lượng m có thể trượt không ma sát trong một xilanh đặt nằm ngang. Ban đầu pittong ngăn xilanh thành hai phần bằng nhau chứa cùng một lượng khí lý tưởng dưới áp suất P, chiều dài mỗi ngăn là d, tiết diện của pittong là S. Pittong hoàn toàn kín để khí ở hai ngăn không trộn lẫn vào nhau. Dời pittong một đoạn nhỏ rồi thả ra không vận tốc đầu. Coi quá trình biến đổi khí trong xilanh là đẳng nhiệt.

 Chứng minh rằng pittong dao động điều hòa. Tìm chu kì của dao động đó.

P, V

P, V

Hình cho câu 6

**Đáp án câu 6:**

O

x

x

F2

F1

* Các lực tác dụng lên pittong gồm có:  (F1 = P1.S, F2 = P2.S). ……..**(0,5đ)**
* Ta luôn có: ……..**(0,5đ)**
* Ở vị trí cân bằng: P1= P2  F01 = F02……..**(0,5đ)**
* Chọn trục ox như hình vẽ, gốc O ở VTCB. Xét pittong ở vị trí có tọa độ x bé

+ V1= (d+x). S; V2 = (d-x). S

+ Áp dụng định luật Bôilơ-Mariốt: P1.S.(d +x) = P2. S.(d-x) = P.S.d ……………….……..**(0,5đ)**

+ Áp dụng định luật II Newton:

F1 – F2 = ma ……………………………..**(0,5đ)**……

Vì x<<d nên , thay a = x’’ ta có ……..**(0,5đ)**

Hay  ………………………………………………………………..**(1đ)**

Điều đó chứng tỏ pittong dao động điều hòa với tần số góc  và chu kì  …………………………………………………………………………………..**(1đ)**

HẾT

***\* Ghi chú:***

*1. Phần nào thí sinh làm bài theo cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa phần đó.*

*2. Không viết công thức mà viết trực tiếp bằng số các đại lượng, nếu đúng vẫn cho điểm tối đa.*

*3. Ghi công thức đúng mà:*

*3.1. Thay số đúng nhưng tính toán sai thì cho nửa số điểm của câu.*

*3.3. Thay số từ kết quả sai của ý trước dẫn đến sai thì cho nửa số điểm của ý đó.*

*4. Nếu sai hoặc thiếu đơn vị 3 lần trở lên thì trừ 0,5 điểm.*

*5. Điểm toàn bài làm tròn đến 0,25 điểm.*