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

**TRƯỜNG THPT TRẦN QUỐC TOẢN**

**KÌ THI OLYMPIC 10-3 LẦN 3**

**ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ MÔN: VẬT LÝ LỚP 11**

**ĐỀ THI VÀ ĐÁP ÁN**

**Câu 1: (5 điểm)**

Một vận động viên đẩy tạ truyền cho quả tạ vận tốc ban đầu  từ vị trí cách mặt đất nằm ngang một đoạn h = 1,6 m, theo hướng xiên lên trên hợp với mặt đất một góc  và có độ lớn v0 = 15 m/s. Bỏ qua lực cản của không khí, lấy g = 9,8 m/s2. Xác định  để quả tạ rơi trên mặt đất ở vị trí xa nhất.

**Đáp án câu 1:**

- Chọn mặt phẳng tọa độ Oxy thẳng đứng, chứa , gốc O tại vị trí ném,

trục Ox nằm ngang cùng chiều , trục Oy thẳng đứng hướng xuống

và gốc thời gian lúc ném. 0,5đ

- Phân tích chuyển động của quả tạ thành hai chuyển động thành phần:

+ Theo phương Ox:

ax = 0

vx = v0x = v0.cos

x = vx.t = (v0.cos).t 0,5đ

+ Theo phương Oy:

ay = g

vy = v0y + ay.t = -v0.sin + g.t

y = v0y.t + ½.ayt2 = (-v0.sin).t + ½.g.t2 0,5đ

- Quả tại chạm đất khi y = h, khi đó nó có tầm bay xa là x = L: 0,5đ

t = L/(v0.cos)

h = -L.tan + gL2/2(v0.cos)2

 - L.tan + - h = 0 0,5đ

- Phương trình trên có nghiệm đối với tan khi  0,5đ

 0,5đ

- Tạ rơi xa nhất khi dấu “=” xảy ra, khi đó tan =  0,5đ

tan =  0,5đ

 = 43,130 0,5đ

**Câu 2: ( 5 điểm)**

M

m0

k

**H2**

Cho một hệ dao động như hình vẽ (**H2**).

Lò xo và ròng rọc có khối lượng không đáng kể. Cho biết k = 200 N/m; M = 4 kg, m0 = 1 kg. Vật M có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng, góc nghiêng .

a) Xác định độ dãn hoặc nén của lò xo.

b) Từ vị trí cân bằng, kéo M dọc theo mặt phẳng nghiêng xuống dưới một khoảng x0 = 2,5 cm rồi thả nhẹ. Chứng minh hệ dao động điều hòa. Viết phương trình dao động. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng của M, chiều dương là chiều kéo vật; gốc thời gian khi vật qua vị trí cân bằng lần thứ nhất.

c) Đặt một vật m = 1 kg lên trên vật M, hệ vật (M + m) đang ở vị trí cân bằng. Hỏi chỉ có thể kéo hệ (M + m) xuống một đoạn tối đa bao nhiêu so với vị trí cân bằng dọc theo mặt phẳng nghiêng để m vẫn đứng yên (không bị trượt) trên M khi hệ dao động ? Biết hệ số ma sát giữa M và m là 0,2. Cho g = 10 m/s2, 

**Đáp án câu 2:**

1) Gọi là trọng lực tác dụng lên M và m0.

- Hợp lực của trên phương thẳng đứng làm biến dạng lò xo.

- Ta có: Psin= 4.10.= 20 N; P0 = m0.g = 1.10 = 10 N. **0,25 đ**

Ta thấy: Psin > P0 nên lò xo bị dãn một đoạn :

 **0,5 đ**

2) Chứng minh hệ dao động điều hòa.

Xét vật M ở dưới O một đoạn x. Khi đó lò xo dãn thêm một đoạn x.

Theo định luật II Niu-tơn, ta có: 



Với . **0,5 đ**

Vậy vật dao động điều hòa với tần số góc:  **0,5 đ**

- Phương trình dao động của vật có dang:  **0,25 đ**

Chọn gốc thời gian khi vật qua vị trí cân bằng lần thứ nhất (t = 0: x = 0, v < 0), ta có:

 **0,5 đ**

Vậy phương trình dao động của vật là:  **0,25 đ**

3) Tìm  để m không trượt trên M khi hệ dao động.

- Tương tự như câu b, ta có gia tốc chuyển động của hệ:  (1) **0,25 đ**

- Vật m nằm trên M chịu tác dụng của lực ma sát gây ra gia tốc  trong quá trình dao động.

Để m không rơi thì phải thỏa mãn điều kiện:

 (2) **0,25 đ**

Từ (1) và (2), ta có:  **0,25 đ**

 **0,5 đ**

Vậy chỉ có thể kéo hệ (M + m) xuống một đoạn tối đa 5,2 (cm) thì m không bị rơi ra.

**Câu 3: ( 5 điểm)**

Hai êlectrôn ban đầu ở rất xa nhau, chuyển động lại gần nhau. Chọn mốc thế năng ở  (. Tính khoảng cách nhỏ nhất giữa chúng trong các trường hợp sau:

1) Êlectrôn I được giữ cố định, êlectrôn II bay đến êlectrôn I với vận tốc đầu v0.

2) Hai êlectrôn tự do, ban đầu êlectrôn I đứng yên, êlectrôn II bay đến êlectrôn I với vận tốc đầu v0.

**Đáp án câu 3:**

1) Khi êlectrôn I được giữ cố định, êlectrôn II bay đến với vận tốc đầu v0.

- Năng lượng của hệ lúc đầu là động năng của êlectrôn II:  **0,5 đ**

- Hai electron gần nhau nhất khi e II dừng lại 0,5 đ

- Năng lượng của hệ lúc sau (khi dừng lại) là thế năng tương tác tĩnh điện tạo nên do sự có mặt của êlectrôn này trong điện trường của êlectrôn kia:  **0,5 đ**

- Theo định luật bảo toàn năng lượng:

Vậy khoảng cách nhỏ nhất của hai êlectrôn trong trường hợp này là . **0,5 đ**

2) Khi êlectrôn tự do, ban đầu êlectrôn I đứng yên, êlectrôn II bay đến êlectrôn I với vận tốc đầu v0.

- Năng lượng của hệ lúc đầu là động năng của êlectrôn II:  0,5 đ

- Hai electron gần nhau nhất khi chúng có cùng vận tốc 0,5 đ

- Năng lượng của hệ lúc sau: (v là vận tốc lúc sau của mỗi êlectrôn) 0,5 đ

- Theo định luật bảo toàn năng lượng: **0,5 đ**

- Theo định luật bảo toàn động lượng:  **0,5 đ**



Vậy khoảng cách nhỏ nhất của hai êlectrôn trong trường hợp này là . **0,5 đ**

**Câu 4: (5 điểm)**

r1

R1

R3

R2

B

A

r2

(+)

(-)

C

D

**H3**

Cho mạch điện có sơ đồ như trên hình vẽ (**H3**). Trong đó UAB = 12V,

R1 = 5, R2 = 25 , R3 = 20; r1= r2 = r; vôn kế có điện trở rất lớn.

Khi hai điện trở r1, r2 mắc nối tiếp, vôn kế chỉ một giá trị là U1, còn khi r1 và r2 mắc song song với nhau vào hai điểm B, D thì vôn kế chỉ giá trị U2 = 3U1.

1) Tính r và số chỉ của vôn kế khi nhánh BD chỉ chứa một trong hai điện trở r1, r2; cho biết cực dương của vôn kế phải mắc vào điểm nào?

2) Vôn kế đang chỉ U1 (khi r1 và r2 nối tiếp), để cho vôn kế chỉ số 0, chỉ cần thực hiện một trong hai cách sau:

a) Chuyển chỗ một điện trở, đó là điện trở nào? Giải thích?

b) Đổi chỗ hai điện trở cho nhau, đó là những điện trở nào? Giải thích?

**Đáp án câu 4:**

1)

- Khi r1 và r2  mắc nối tiếp ta có UDC = U1 = UAC – UAD = I1R1 – I3R3 **0,5 đ**

Với I1, I3 là cường độ dòng điện chạy qua các điện trở R1 và R3.

 **0,25 đ**

 **0,25 đ**

 (1) **0,25 đ**

- Khi r1 mắc song song với r2 ta có :  và  **0,25 đ**

Với I­1 = 0,4 A ;  **0,25 đ**

 (2) **0,25 đ**

Theo đề bài U2 = 3U1 

Giải ra ta được  và (loại) **0,5 đ**

Khi nhánh BD chỉ chứa r1 = r hoặc (r2 = r), ta có:



 **0,5 đ**

Vôn kế chỉ 4 V và cực dương của vôn kế phải mắc vào điểm C. **0,25 đ**

2)

Khi vôn kế chỉ số 0 ta có mạch cầu cân bằng:  **0,25 đ**

a) Nếu chuyển chỗ một điện trở và đảm bảo (3) được thỏa mãn ta chuyển r1 (hoặc r2) lên nhánh AC và mắc nối tiếp với R1, khi đó: **0,25 đ**

;  **0,25 đ**

b) Nếu đổi chỗ hai điện trở cho nhau ta có thể đổi chỗ R1 với r1 (hoặc r2). **0,5 đ**

vì khi đó: ;

**0,5 đ**

**Câu 5: (5 điểm)**

Một vật AB = 2 cm đặt trước và vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ O1, có tiêu cự f1 = 12 cm, cách O1 một khoảng d1 = 13 cm. Sau O1, cách một đoạn D = 102 cm, đặt một màn M. Đặt một thấu kính O2 giữa O1 và M, cách O1 một khoảng L, thì thu được một ảnh A’B’ trên màn, ảnh này cao gấp 3 lần vật.

1) Thấu kính O2 là thấu kính gì? Tính tiêu cự f2 của thấu kính O2 và khoảng cách L giữa hai thấu kính O1, O2.

2) Cho O2 dịch chuyển dần ra xa O1, thì vị trí và độ lớn của ảnh A’B’ thay đổi như thế nào? Tính độ cao lớn nhất của ảnh. Biết tính chất của ảnh A’B’ không đổi trong quá trình dịch chuyển.

**Đáp án câu 5:**

1)

**-** Ảnh A1B1 của AB cho bởi O1 ở cách O1 một khoảng: ****

**0,5 đ**

Màn M đặt cách O1 chỉ có 102 cm, O2 lại đặt xen giữa O1 và M, vậy càng gần O1 hơn, nên A1B1 là vật ảo đối với O2, qua thấu kính O2 cho ảnh thật (trên màn M), gần thấu kính hơn vật. Vậy thấu kính O2 là thấu kính hội tụ. **0,25 đ**

- Độ phóng đại k1 của ảnh A1B1 là  **0,25 đ**

- Độ phóng đại toàn phần (vì vật thật) **0,25 đ**

- Độ phóng đại k2 qua O2 là:  (1)  **0,25 đ**

Ta có:

. (2) **0,25 đ**

. (3) **0,25 đ**

Giải (1), (2) và (3), suy ra L = 84 cm. **0,5 đ**

Khi đó: d2 = -72 cm, d2’ = 18 cm, suy ra f2 = 24 cm. **0,25 đ**

2)

- Vật AB và thấu kính O1 cố định, nên ảnh A1B1 củaAB cho bởi O1 cũng cố định và có độ lớn không đổi. Khoảng cách từ O1 đến A’ là: (4)

**0,5 đ**

- Để A1B1 vẫn là vật thật đối với O2 thì L không được vượt quá 156 cm. Do đó, mẫu số trong biểu thức (4) luôn âm. **0,25 đ**

Tử số có hai nghiệm trái dấu:  và (loại)

Và khi 0 < L < 177,1 thì tử số của (4) âm, khi đó dương và  tăng khi L tăng.

Vậy: khi O2 dịchchuyển ra xa dần O1 (không quá A1B1) thì ảnh A’B’ cũng dịch chuyển ra xa dần O1. **0,5 đ**

- Độ phóng đại k2 cho bởi O2: tăng dần khi L tăng, nghĩa là ảnh A’B’ sẽ lớn dần khi dịch chuyển dần O2 ra xa O1 **0,5 đ**

- Ảnh cao nhất khi L = 156 cm, khi đó k2 = 1 và k = -12, và A’B’ = 12.AB = 24 cm.

**0,5 đ**

**Câu 6: (5 điểm)**

Một xi lanh hình trụ đứng chứa một lượng khí lí tưởng được đóng kín bằng một pittông có thể trượt không ma sát trong xi lanh. Xi lanh đặt trong không khí và giữ ở một nhiệt độ không đổi. Khi đặt xi lanh thẳng đứng, đáy ở dưới thì pittông cân bằng ở vị trí cách đáy 21 cm. Khi đặt xi lanh thẳng đứng, đáy ở trên thì pittông cân bằng ở vị trí cách đáy 28 cm. Hỏi khi đặt xi lanh nằm ngang thì pittông cân bằng ở vị trí cách đáy xi lanh bao nhiêu.

**Đáp án câu 6:**

Gọi P là trọng lượng pit tông, S là diện tích

tiết diện ngang xi lanh, p0 là áp suất khí quyển.

Khi đặt xi lanh thẳng đứng, đáy ở dưới:

Khí trong xi lanh có áp suất p1, thể tích V1

P + p0.S = p1S 0,5đ

p1 = p0 + P/S 0,5đ

Khi đặt xi lanh thẳng đứng, đáy ở trên:

Khí trong xi lanh có áp suất p2, thể tích V2

P + p2.S = p0S 0,5đ

p2 = p0 - P/S 0,5đ

Khi đặt xi lanh nằm ngang: Khí trong xi lanh có áp suất p = p0, thể tích V0 0,5đ

Áp dụng định luật Bôi lơ – Mariot:

p1V1 = p0V0 0,5đ

(p0 + P/S)Sd1 = p0Sd0 (1) 0,25đ

p2V2 = p0V0 0,5đ

(p0 - P/S)Sd2 = p0Sd0 (2) 0,25đ

Từ (1) và (2) suy ra

P/S = p0/7 (3) 0,5đ

Thay (3) vào (1) ta được:

d0 = 24 cm. 0,5đ