**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TRƯỜNG**

**NĂM HỌC 2021 – 2022**

*Môn:* [*Vật Lí 12*](https://thuvienhoclieu.com/tai-lieu-vat-li/tai-lieu-vat-li-lop-12/)

*Thời gian làm bài: 180 Phút*

**Câu 1: (4 điểm)**

Cho hệ thống như hình 2: m1=3kg, m2=2kg, . Ban đầu m1 được giữ ở vị trí thấp hơn m2 một đoạn h=0,75m. Thả cho hai vật chuyển động. Bỏ qua ma sát, khối lượng ròng rọc và dây.

m1

m2

Hình 2

1. Hỏi 2 vật sẽ chuyển động theo hướng nào?
2. Bao lâu sau khi bắt đầu chuyển động hai vật sẽ ở ngang nhau?



**Câu 2: (4 điểm)**

Cho cơ hệ như hình vẽ 1, lò xo lý tưởng có độ cứng k = 100 (N/m) được gắn chặ t vào tường tại Q, vật M = 200 (g) được gắn với lò xo bằng một mối nối hàn. Vật M đang ở vị trí cân bằng, một vật m = 50 (g) chuyển động đều theo phương ngang với tốc độ v0 = 2 (m/s) tới va chạm hoàn toàn mềm với vật M. Sau va chạm hai vật dính làm một và dao động điều hòa. Bỏ qua ma sát giữa vật M với mặt phẳng ngang.

1. Viết phương trình dao động của hệ vật. Chọn trục tọa độ như hình vẽ, gốc O trùng tại vị trí cân bằng, gốc thời gian t = 0 lúc xảy ra va chạm.
2. Ở thời điểm t hệ vật đang ở vị trí lực nén của lò xo vào Q cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (tính từ thời điểm t) mối hàn sẽ bị bật ra? Biết rằng, kể từ thời điểm t mối hàn có thể chịu được một lực nén tùy ý nhưng chỉ chịu được một lực kéo tối đa là 1 (N).

Đơn vị tính: Li độ (cm);Thời gian (s)

**Câu 3:(4điểm )**

Tại hai điểm S1 và S2 cách nhau 14,0cm trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng theo phương thẳng đứng với các phương trình lần lượt là u1 = u2 = acos (50πt) (cm). Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là v = 0,5m/s. Bỏ qua sự hấp thụ năng lượng của môi trường truyền sóng. Biết rằng dao động do mỗi nguồn độc lập gây ra tại điểm cách tâm sóng 1cm có biên độ là 2mm.

**a**) Tìm biên độ dao động tổng hợp tại điểm M trên mặt chất lỏng cách các nguồn S1, S2 những đoạn tương ứng là d1 = 25cm; d2 = 33cm.

**b**) Xác định số điểm có biên độ dao động cực đại trên đoạn thẳng S1S2.

**Câu 4: (4 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

**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?

**Câu 5:(4 điểm)**

Trong thí nghiệm về sự rơi của vật trong không khí. Một quả cầu thép nhỏ được thả rơi từ độ cao S, được đo bằng một thước có độ chính xác tới 0,5 mm. Thời gian rơi được đo bằng một đồng hồ điện tử có độ chính xác tới 1ms. Sau 10 lần đo người ta thu được bảng số liệu sau :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S (cm) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| t (s) | 0.144 | 0.203 | 0.249 | 0.288 | 0.321 | 0.352 | 0.380 | 0.407 | 0.431 | 0.454 |

a) Dựa vào bảng số liệu hãy xác định gia tốc trọng trường tại nơi làm thí nghiệm (tức là chưa tính đến sức cản của không khí).

b) Biết gia tốc trọng trường ở vĩ độ ϕ theo tiêu chuẩn được tính theo biểu thức :

g = 978,049(1 + 5,288.10-3sin2ϕ - 6.10-6sin22ϕ) cm/s2.

Hãy xác định sức cản của không khí trong thí nghiệm trên. Coi sức cản của không khí là không đổi trong quá trình rơi của vật. Thí nghiệm trên được làm ở nơi có vĩ độ 200 vĩ bắc.

--------------------------------HẾT-----------------------------------

*Thí sinh không được sử dụng tài liệu*

**HƯỚNG DẪN CHẤM**

Câu 1:

a.Vật m­1 chuyển động dọc theo mặt phẳng nghiêng còn vật m2 chuyển động dọc theo mặt phẳng thẳng đứng

theo định luật II niwton : (1) 0,5đ

 (2)

Chiếu 1 và 2 lên hướng chuyển động : -p1sina+T1=m1a1 0,5đ

P2-T2=m2a2

Vì a1=a2=a;T1=T2=T nên a=(m2-m1sina)g/(m1+m2)=1m/s2. 0,5đ

T1=T2=m2(g-a)=18N 0,5đ

b.khi hai vật ngang nhau thì m1 đi được quảng đường s1 và m2 đi được quảng đường s2.ta có

s1sina+s2=h 1đ

s(sina+1)=h suy ra s=h/(sina+1)=0,5m 0,5đ

thời gian chuyển động :t=(2s/a)1/2=1s 0,5đ

câu 2:

a.lập phương trình dao động của vật dạng x = Acos(ωt + ϕ)

tần số góc của hệ : ω= =20rad/s 0,5đ

biên độ dao động:A=Vmax/ω=10cm 0,5đ

chọ t=0 lúc vật bắt đầu dao động từ vị trí câng bằng theo chiều âm của trục tọa độ thì pha ban đầu ϕ= π/2 0,5đ

Phuong trình dao động là : X=10cos(20t+π/2)cm 0,5đ

b.vì mối hàn chỉ chịu lực kéo tối đa 1N nên vật sẽ bị tách ra tại vị trí có li độ :

F=kx suy ra x=F/k=0,01m=1cm 0,5đ

Tình từ thời điểm t để vật đi đến li độ 1cm vật đã quay trên đường tròn một góc

ϕ=π/2+arcsin(x/A) 1đ

Thời gian để vật tách ra là : t=ϕ/ω=0,102s 0,5đ

Câu 3:

a.bước sóng của mỗi nguồn : 2cm 0,5đ

biên độ sóng của mỗi nguồn :A=2mm 0,5đ

phương trình sóng tổng hợp do các nguồn tạo ra tại M :

 0,5đ

biên độ giao thoa tại M là :AM==4mm 0,5đ

b.để điểm N trên S1S2 dao động với biên độ cực đại thì d2-d1=k 0,5đ

mà d1+d2=S1S2 0,5đ

vậy những điểm có biên độ của đại thỏa mãn :  0,5đ

vậy số điểm cực đại là :k=15 điểm 0,5đ

câu 4:

a.tìm vị trí,tính chất ,độ phóng đại ảnh

vị trí ảnh :d’=df/(d-f)=30cm ảnh thật cách thấu kính 30cm 0,5đ

độ phóng đại :.k=-d’/d=-2 <0 ảnh ngược chiều cao bằng hai lần vật 0,5đ

vẽ đúng hình 0,5đ

b.

Để có ảnh cao gấp 4 lần vật thì

Th1:k=-4=-d1’/d1=-f/(d1-f) 0,5đ

Suy ra d1=18,75cm 0,5đ

Vậy cần dịch chuyển vật ra xa thấu kính thêm 3,75cm 0,25đ

Th2: k=4=-f/(d2-f) 0,5đ

Suy ra :d2=11,25cm 0,5đ

Vậy cần dịch chuyển vật lại gần thấu kính một đoạn 3,75cm 0,25đ

Câu 5:

a.gia tốc trọng trường tại nơi làm thí nghiệm

gia tốc trong bình :

 9,843 0,5đ

sai số tuyệt đối của g:

 0,365 0,5đ

vậy g=  9,843+0,365 1đ

b.sức cản của không khí được xác định bởi hệ thức

p-Fc=mg’ suy ra FC=mg-mg’= 1đ

thay số liệu trong đề cho và đưa ra được kết quả của lực cản

FC=1,25N 1đ