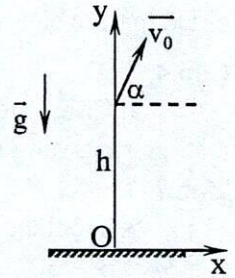


ĐỀ CHÍNH THỨC

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)  
(Đề thi có 02 trang, gồm 06 câu)

Câu 1.

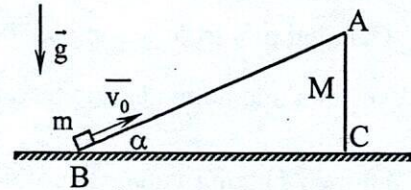
Một chất điểm được bắn với vận tốc ban đầu  $\vec{v}_0$  theo hướng hợp với phương nằm ngang góc  $\alpha$ , từ vị trí có độ cao  $h$  so với mặt đất nằm ngang, tại nơi có gia tốc trọng trường  $\vec{g}$  như hình vẽ. Biết  $v_0 = 20\text{m/s}$ ,  $h = 10\text{m}$ ,  $\alpha = 60^\circ$ ,  $g = 10\text{m/s}^2$ . Bỏ qua mọi ma sát, lực cản không khí. Chọn gốc thời gian là lúc bắn, hệ trục Oxy như hình vẽ, Oy thẳng đứng hướng lên.



- Viết phương trình quỹ đạo của vật.
- Xác định độ cao lớn nhất của vật (so với mặt đất).
- Tại vị trí vật có độ cao 6m so với mặt đất, vật có vận tốc  $\vec{v}$ .
  - Xác định độ lớn của  $\vec{v}$ .
  - Xác định góc hợp bởi giữa  $\vec{v}$  và  $\vec{g}$ .
  - Xác định bán kính chính khúc.

Câu 2.

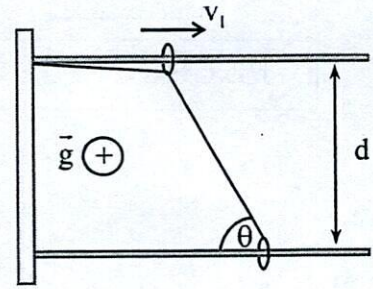
Một vật có khối lượng  $m = 200\text{g}$  (coi là chất điểm) được giữ đứng yên tại điểm B của một chiếc nêm khối lượng  $M = 800\text{g}$ , nêm đang đứng yên trên mặt đất nằm ngang. Truyền cho vật vận tốc ban đầu  $\vec{v}_0$  hướng dọc theo mặt nêm, với  $v_0 = 10\text{m/s}$ . Biết góc nghiêng của nêm là  $\alpha = 30^\circ$ , gia tốc trọng trường  $g = 10\text{m/s}^2$ . Bỏ qua ma sát, lực cản. Trong các phần dưới đây, chỉ xét với quá trình vật còn chuyển động trên mặt nêm. Trong quá trình chuyển động vật luôn tiếp xúc với mặt nêm và chỉ chuyển động dọc theo phương BA, với  $BA = 2\text{m}$ .



- Trường hợp nêm được giữ cố định.
  - Xác định gia tốc của vật.
  - Xác định thời gian từ lúc vật được truyền vận tốc đến ngay khi vật tới A.
- Trường hợp nêm có thể chuyển động không ma sát dọc theo một đường thẳng trên mặt đất nằm ngang.
  - Xác định gia tốc của nêm đối với đất.
  - Xác định gia tốc của vật đối với đất.
  - Trong thời gian vật đi từ B đến A trên mặt nêm thì nêm đi được quãng đường bằng bao nhiêu?

**Câu 3.**

Một sợi dây nhẹ không dẫn điện luồn qua một chiếc nhẫn nhỏ, một đầu buộc vào một chiếc nhẫn nhỏ khác, đầu kia của dây buộc vào đỉnh một thanh thẳng dài. Hai chiếc nhẫn giống hệt nhau cùng có khối lượng  $m$ , đều được luồn qua hai thanh thẳng dài song song nhau. Hai thanh được gắn vào một đế rất nặng (đế để luôn đứng yên), khoảng cách giữa hai thanh là  $d$ . Không có ma sát giữa sợi dây và các nhẫn, cũng như giữa nhẫn và các thanh. Đặt đế sao cho hai thanh đều nằm trong mặt phẳng ngang. Ban đầu dây căng và tạo góc  $\theta < 60^\circ$  so với phương của thanh. Tại thời điểm nào đó, truyền tức thời cho một chiếc nhẫn tốc độ  $v_1$  dọc theo thanh (hình vẽ). Gia tốc trọng trường là  $g$ . Tìm:

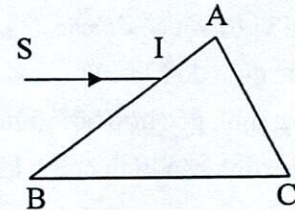


- a. Vận tốc  $v_2$  của nhẫn còn lại theo  $v_1$  và góc  $\theta$ .
- b. Độ lớn lực căng dây theo  $m, v_1$  và góc  $\theta$ .

**Câu 4.**

1. Chiếu một tia sáng đơn sắc đến mặt bên AB của một lăng kính tiết diện là một tam giác đều ABC, theo phương song song với đáy BC. Tia ló ra khỏi AC đi là là mặt AC. Tính chiết suất của chất làm lăng kính ?

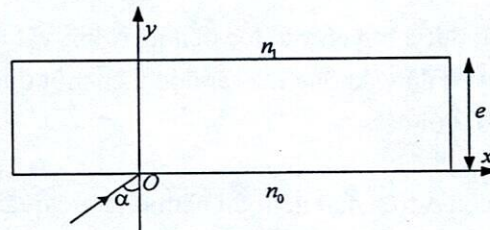
2. Một lăng kính có tiết diện thẳng là một tam giác vuông cân ABC,  $A = 90^\circ; B = 30^\circ$  và  $C = 60^\circ$ . Chiếu một tia sáng đơn sắc SI tới mặt bên AB của lăng kính theo phương song song với đáy BC. Tia sáng đi vào lăng kính và ló ra ở mặt bên AC. Biết chiết suất của lăng kính (ứng với ánh sáng đơn sắc chiếu tới lăng kính) là  $n$ .



- a. Để tia sáng ló ra khỏi mặt bên AC thì chiết suất của lăng kính phải thỏa mãn điều kiện gì?
- b. Với  $n$  bằng bao nhiêu thì tia sáng phản xạ toàn phần ở mặt bên AC và ló ra khỏi mặt bên BC theo phương vuông góc với BC.

**Câu 5.**

Giữa hai môi trường trong suốt có chiết suất  $n_0$  và  $n_1$  ( $n_0 > n_1 > 1$ ) có một bản hai mặt song song bề dày  $e$ . Bản mặt được đặt dọc theo trục Ox của hệ trục tọa độ Oxy như hình vẽ. Chiết suất của bản chỉ thay đổi theo phương vuông góc với mặt bản theo quy luật  $n = n_0 \sqrt{1 - ky}$  với  $k = \frac{n_0^2 - n_1^2}{en_0^2}$ . Từ môi trường chiết suất  $n_0$  có một tia sáng đơn sắc được chiếu tới điểm O trên mặt bản theo phương hợp với Oy một góc  $\alpha$  như hình vẽ.



- a) lập phương trình đường truyền của tia sáng trong mặt bản
- b) Xác định vị trí tia sáng ló ra khỏi mặt bản

**Câu 6.**

Trên một xe ô tô cách người quan sát khoảng cách là  $s$ , người ta đặt một nguồn phát âm với tần số không đổi  $f_0 = 600$  Hz. Cho xe chạy nhanh dần đều với gia tốc  $a = 3 \text{ m/s}^2$  hướng lại gần người quan sát. Ở vị trí người quan sát người ta đặt một máy thu âm. Tần số âm thu được theo thời gian  $t$  kể từ thời điểm xe bắt đầu chuyển động (chọn làm mốc thời gian ứng với  $t = 0$ ) được cho trong bảng sau:

$t$ (s)	3	6	9	12	15
$f$ (Hz)	608	626	645	666	690

1. Giả thiết trong thời gian truyền âm từ xe đến người quan sát, vận tốc của xe thay đổi không đáng kể. Căn cứ vào bảng số liệu thu được ở trên hãy xác định vận tốc truyền âm  $v_a$ .

2. Không bỏ qua sự thay đổi vận tốc của xe trong thời gian truyền âm từ xe đến người quan sát, căn cứ vào bảng số liệu thu được ở trên hãy xác định vận tốc truyền âm  $v_a$  và khoảng cách  $s$  ban đầu.

Biết tần số máy thu âm thu được xác định theo công thức:  $f = f_0 \frac{v_a}{v_a - v}$

Với  $v_a$  là vận tốc truyền âm

$v$  là vận tốc nguồn phát âm.

