

# BÀI TẬP CƠ NHIỆT TỔNG HỢP

## CHƯƠNG 1. ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

**1.1.** Xác định quỹ đạo của chất điểm chuyển động với phương trình chuyển động sau đây:

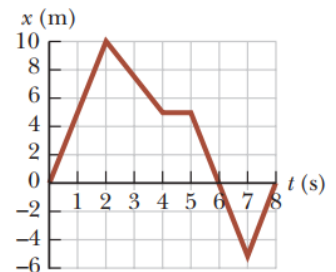
- a)  $x = -t, y = 2t^2, z = 0$
- b)  $x = \cos t, y = \cos 2t, z = 0$
- c)  $x = 2 \sin t, y = 0, z = -2 \cos t$
- d)  $x = 0, y = 3e^{-2t}, z = 4e^{2t}$

**1.2.** Xác định quỹ đạo của chất điểm chuyển động với phương trình chuyển động sau đây:

- a)  $x = -\sin 2t, y = 2, z = 2 \sin 2t + 1$
- b)  $x = -3, y = \sin t, z = 2 \cos t$

**1.3.** Đồ thị vị trí theo thời gian của một hạt di chuyển dọc theo trục x được biểu diễn trong hình. Tìm vận tốc trung bình của chất điểm trong các khoảng thời gian:

- (a) 0 to 2 s, (b) 0 to 4 s,
- (c) 2 s to 4 s, (d) 4 s to 7 s,
- (e) 0 to 8 s.

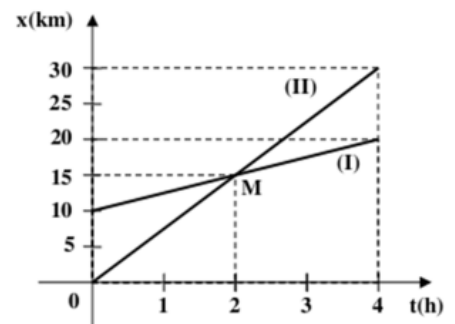


**1.4. Phân tích Động đất.** Động đất tạo ra một số loại sóng xung kích. Được biết đến nhiều nhất là sóng P (P là primary hoặc pressure) và sóng S (S là secondary hoặc shear). Trong vỏ trái đất, sóng P di chuyển với tốc độ 6,5 km/s và sóng S di chuyển với tốc độ 3,5 km/s. Khoảng thời gian trễ giữa sự xuất hiện của hai con sóng này tại một trạm ghi địa chấn cho các nhà địa chất biết một trận động đất xảy ra cách đó bao xa. Nếu thời gian trễ là 33 s, thì trận động đất đã xảy ra cách trạm bao xa?

**ĐA:** 250 km

**1.5.** Hình bên cho đồ thị chuyển động của vật A (I) và một vật B (II).  
Hỏi:

- a) Hai vật có khởi hành cùng lúc và tại cùng một địa điểm hay không?
- b) Chuyển động của hai vật đó là chuyển động gì? Tính vận tốc (hay vận tốc trung bình) của mỗi vật.
- c) Sau bao lâu vật A đuổi kịp vật B?
- d) Quãng đường mỗi vật đi được từ lúc khởi hành tới lúc gặp nhau?



**1.6.** Lúc 7 giờ, một người ở A chuyển động thẳng đều với vận tốc 36 km/h đuổi theo một người ở B đang chuyển động với vận tốc 5,0 m/s. Biết AB = 18,0 km.

- a) Viết phương trình chuyển động của hai người.
- b) Người thứ nhất đuổi kịp người thứ hai lúc mấy giờ? Ở đâu?

**1.7.** Phương trình chuyển động của một chất điểm có dạng:  $x = 6t^2 - 18t + 12$  (cm; s). Hãy xác định:

- a) Gia tốc của chất điểm và tính chất của chuyển động.
- b) Vận tốc của chất điểm ở thời điểm  $t = 2,0$  s.
- c) Tọa độ của chất điểm khi nó có vận tốc  $v = 36$  cm/s.
- d) Độ dời và quãng đường của chất điểm trong khoảng thời gian  $\Delta t = 3,0$  s kể từ lúc bắt đầu chuyển động.

**1.8.** Phương trình chuyển động của một vật trên đường thẳng là:  $x = 2t^2 + 10t + 100$  (m,s)

- a) Tính vận tốc của vật lúc  $t = 2,0$  s.
- b) Tính quãng đường vật đi được khi vận tốc đạt  $30,0$  m/s.

**1.9.** Một chất điểm chuyển động dọc theo trục Ox, theo phương trình:  $x = 10 - 2t + 2,5t^2$  trong đó x tính bằng mét, t tính bằng giây.

- a) Hãy xác định gia tốc của chất điểm.
- b) Tìm tọa độ và vận tốc tức thời của chất điểm lúc  $t = 5,0$  s.
- c) Tính độ dời của vật trong thời gian  $5,0$  s đầu tiên.

**1.10.** Một vật chuyển động trên trục Ox với gia tốc  $a = 0,5$  m/s<sup>2</sup>. Khi  $t = 0$ , vật ở gốc tọa độ O và có vận tốc  $v_0 = 0$ .

- a) Vẽ đồ thị vận tốc và nêu tính chất chuyển động của vật.
- b) Lập phương trình chuyển động của vật.
- c) Xác định tọa độ và vận tốc của vật ở thời điểm  $t = 40$  s.

**1.11.** Một vật chuyển động nhanh dần đều với vận tốc đầu  $4,0$  m/s, gia tốc  $0,2$  m/s<sup>2</sup>.

- a) Viết phương trình tọa độ.
- b) Tính vận tốc và quãng đường đi được sau  $5,0$  s.
- c) Viết phương trình vận tốc.

**1.12.** Hãy viết phương trình chuyển động và tính quãng đường đi được của các chất sau  $5,0$  s kể từ lúc bắt đầu chuyển động. Biết phương trình vận tốc của các vật chuyển động như các trường hợp sau:

- a)  $v = 5 + 4t$  (m/s)
- b)  $v = 8t$  (m/s)
- c)  $v = 10 - 2t$  (m/s).

**1.13.** Một chiếc xe bắt đầu chuyển động từ trạng thái đứng yên, và di chuyển theo hướng đông theo một đường thẳng. Trong  $5$  s đầu tiên, thành phần vận tốc theo hướng đông của xe có phương trình:  $v = 0,860t^2$  (m/s). Tính vị trí và gia tốc của xe lúc  $v = 12,0$  m/s.

**1.14.** Túi khí ô tô. Cơ thể con người có thể sống sót tại một gia tốc chấn tử (khi dừng đột ngột) nếu độ lớn của gia tốc nhỏ hơn  $250$  m/s<sup>2</sup>. Nếu một người bị tai nạn khi ô tô đang chuyển động với tốc độ ban đầu là  $105$  km/h và được dừng lại bởi một túi khí bung ra từ bảng điều khiển. Tính khoảng cách tối thiểu giữa người và túi khí, để túi khí giúp người này sống sót sau vụ va chạm?

**1.15.** Một chất điểm chuyển động dọc theo trục x với gia tốc  $a = -0,0320 \times (15,0 - t)$  (m/s<sup>2</sup>). Tại thời điểm  $t = 0$ , chất điểm có vị trí  $x = -14,0$  m và vận tốc  $v_0 = 8,00$  m/s. Xác định vị trí và vận tốc của chất điểm tại thời điểm  $t = 10,0$  s.

**1.16.** Gia tốc của một chiếc xe buýt có phương trình  $a = 1,2t$  ( $\text{m/s}^2$ ).

- a) Nếu vận tốc của xe buýt tại  $t = 1,0$  s là  $5,0$  m/s, thì vận tốc của nó tại thời điểm  $t = 2,0$  s là bao nhiêu?
- b) Nếu vị trí của xe buýt tại thời điểm  $t = 1,0$  s là  $6,0$  m, thì vị trí của nó tại thời điểm  $t = 2,0$  s là bao nhiêu?
- c) Vẽ đồ thị  $a - t$ ;  $v - t$  và  $x - t$  của xe buýt.

**1.17.** Gia tốc của một xe mô tô có phương trình  $a = 1,50t - 0,120t^2$  ( $\text{m/s}^2$ ). Tại thời điểm  $t = 0$ , mô tô bắt đầu chuyển động từ trạng thái nghỉ.

- a) Xác định phương trình chuyển động và phương trình vận tốc của mô tô.
- b) Tính vận tốc cực đại mà mô tô đạt được.

**1.18.** Một người đi xe đạp vận tốc không đổi  $v_1 = 16,2$  km/h khi ngang qua một ô tô thì ô tô bắt đầu chuyển bánh cùng chiều với người đi xe đạp với gia tốc  $a = 0,4$   $\text{m/s}^2$ . Chọn gốc tọa độ là vị trí ô tô bắt đầu chuyển bánh, chiều dương là chiều chuyển động của hai xe, gốc thời gian là lúc ô tô bắt đầu chuyển động. Hỏi:

- a) Sau bao lâu ô tô đuổi kịp người đi xe đạp.
- b) Vận tốc của ô tô và tọa độ lúc hai xe gặp nhau.

**1.19.** Một người chạy với vận tốc  $4,0$  m/s để đuổi kịp một xe bus đang dừng tại bến. Khi người này cách cửa xe  $6,0$  m thì xe bắt đầu chuyển động về phía trước với gia tốc không đổi  $1,2$   $\text{m/s}^2$ .

- a) Sau bao lâu, người này đuổi kịp xe bus.
- b) Nếu khi xe chuyển bánh, người này cách cửa xe  $10$  m thì có đuổi kịp xe bus không?

**ĐS:** a.  $t = 2,3$  s                      b. không.

**1.20.** Một xe chuyển động thẳng nhanh dần đều với  $v_0 = 18$  km/h. Trong giây thứ tư kể từ lúc bắt đầu chuyển động nhanh dần xe đi được  $12$  m. Tính gia tốc và quãng đường xe đi được trong  $4$  giây đó.

**1.21.** Một vật rơi tự do từ một độ cao  $h$ . Biết rằng trong ba giây cuối cùng vật rơi được quãng đường  $90$  m. Lấy  $g = 10$   $\text{m/s}^2$ . Tính:

- a) Thời gian rơi của vật.
- b) Vận tốc của vật lúc chạm đất.

**ĐS:** a.  $t = 4,5$  s; b.  $v = 45$  m/s

**1.22.** Một thang máy chuyển động không vận tốc đầu từ mặt đất đi xuống một giếng sâu  $150$  m. Trong  $2/3$  quãng đường đầu tiên thang máy có gia tốc  $0,5$   $\text{m/s}^2$ , trong  $1/3$  quãng đường sau thang máy chuyển động chậm dần đều cho đến khi dừng hẳn ở đáy giếng. Vận tốc cực đại của thang máy là bao nhiêu?

**1.23.** Phương trình chuyển động của một chất điểm trong hệ tọa độ Oxy là:  $x = 2t$  (cm) và  $y = 3t^2$  (cm)

- a. Tính khoảng cách từ vật đến gốc tọa độ ở thời điểm  $t = 2,00$  s.
- b. Xác định phương trình quỹ đạo của chất điểm.
- c. Tính vận tốc tức thời của chất điểm ở thời điểm  $t = 1,00$  s.
- d. Tính gia tốc tức thời của chất điểm ở thời điểm  $t = 1,00$  s.

**1.24.** Bán kính vectơ của chất điểm đối với gốc tọa độ biến thiên theo thời gian theo qui luật:  $\vec{r}(t) = at\vec{i} - bt^2\vec{j}$ , trong đó  $\vec{i}$  và  $\vec{j}$  là các vectơ đơn vị trên hai trục x và y, a và b là hai hằng số dương. Hãy xác định:

- Phương trình quỹ đạo của chất điểm. Vẽ đồ thị của nó.
- Vectơ vận tốc, vectơ gia tốc và các độ lớn của chúng theo t.
- Góc  $\alpha$  giữa vectơ vận tốc và vectơ gia tốc theo t.
- Vectơ vận tốc trung bình trong t giây đầu tiên.

**ĐS:** a.  $y = -\frac{b}{a^2}x^2$ ; b.  $\vec{v} = a\vec{i} - 2bt\vec{j}$ ;  $|\vec{v}| = \sqrt{a^2 + 4b^2t^2}$ ;  $\vec{a} = -2b\vec{j}$ ;  $|\vec{a}| = 2b$

c.  $\tan\alpha = \frac{a}{2bt}$  hay  $\cos\alpha = \frac{2bt}{\sqrt{a^2 + 4b^2t^2}}$ ; d.  $\bar{\vec{v}} = a\vec{i} - bt\vec{j}$

**1.25.** Cho một chất điểm chuyển động trên một đường thẳng. Trên nửa đoạn đường đầu tiên, nó chuyển động với vận tốc  $v_0$ . Trong phân nửa thời gian trên quãng đường còn lại, chất điểm có vận tốc  $v_1$  và trong thời gian còn lại, nó có vận tốc  $v_2$ . Tìm vận tốc trung bình của chất điểm trong suốt thời gian chuyển động.

**ĐS:**  $\bar{v} = \frac{d}{t} = \frac{2v_0(v_1 + v_2)}{2v_0 + v_1 + v_2}$

**1.26.** Một đoàn tàu hỏa chuyển động biến đổi đều trên một đoạn đường cong đều có độ dài  $s = 585$  m, và bán kính cong  $R = 900$  m, với vận tốc ban đầu là 54 km/h. Tàu đi hết quãng đường này trong 30,0 s. Tìm vận tốc dài, vận tốc góc, gia tốc tiếp tuyến, pháp tuyến và toàn phần của đoàn tàu ở vị trí cuối của quãng đường cong.

**1.27.** Một đoàn tàu bắt đầu chạy vào một đoạn đường tròn, bán kính 1,0 km, dài 600 m, với vận tốc 54 km/giờ. Đoàn tàu chạy quãng đường đó hết 30 giây. Tìm vận tốc dài, gia tốc pháp tuyến, gia tốc tiếp tuyến, gia tốc toàn phần và gia tốc góc của đoàn tàu ở cuối quãng đường đó. Coi chuyển động của đoàn tàu là nhanh dần đều.

**1.28.** Một chất điểm chuyển động trên quỹ đạo tròn, bán kính bằng 50 m. Quãng đường đi được trên quỹ đạo được cho bởi công thức  $s = -0,5t^2 + 10t + 10$  (m). Tìm gia tốc tiếp tuyến, gia tốc pháp tuyến và gia tốc toàn phần của chất điểm lúc  $t = 5,0$  s.

**1.29.** Quỹ đạo của Mặt trăng di chuyển quanh Trái đất là một đường gần tròn có bán kính trung bình là  $R = 3,84 \cdot 10^8$  m. Mặt trăng mất 27,3 ngày để đi hết quỹ đạo của nó. Xác định:

- Độ lớn trung bình của vận tốc
- Gia tốc hướng tâm

**ĐS:** a.  $v = 1,02 \times 10^3$  m/s; b.  $a_n = 2,72 \times 10^{-3}$  m/s<sup>2</sup>

**1.30.** Một chất điểm chuyển động tròn đều trên một đường tròn bán kính 40 cm. Biết nó đi được 5 vòng trong thời gian 2,0 s. Khi  $t = 0$  toạ độ góc của chất điểm là  $\varphi_0 = 0$ .

- Tính vận tốc góc, vận tốc dài, gia tốc của chất điểm.
- Toạ độ góc chất điểm ở thời điểm  $t = 3,0$  s.
- Quãng đường chất điểm đi được trong 3,0 s đầu tiên.

**1.31.** Một chất điểm chuyển động trên một đường tròn tâm O, bán kính  $R = 50 \text{ cm}$ . Biết rằng ở thời điểm  $t_1 = 1,0 \text{ s}$  chất điểm ở tọa độ góc  $\varphi_1 = 45^\circ$ ; ở thời điểm  $t_2 = 5,0 \text{ s}$  chất điểm ở tọa độ góc  $\varphi_2 = 90^\circ$  và nó chưa quay hết một vòng. Tính độ lớn của vận tốc dài và vận tốc góc trung bình của chất điểm.

**1.32.** Một đĩa đặc đồng chất có dạng hình tròn bán kính  $R = 30 \text{ cm}$  đang quay tròn đều quanh trục của nó. Biết thời gian quay hết một vòng là  $2,0 \text{ s}$ . Tính vận tốc dài và vận tốc góc của hai điểm A và B nằm trên cùng một đường kính của đĩa. Biết rằng điểm A nằm trên vành đĩa, điểm B nằm trung điểm giữa tâm O của vòng tròn với vành đĩa.

**1.33.** Một chất điểm quay xung quanh một điểm cố định sao cho góc quay phụ thuộc vào thời gian theo quy luật  $\theta = kt^2$  với  $k = 0,2 \text{ rad/s}^2$ . Hãy xác định gia tốc toàn phần của chất điểm lúc  $t = 2,5 \text{ s}$ , biết rằng lúc đó vận tốc dài của nó bằng  $v = 0,65 \text{ m/s}$ .

**ĐS:**  $0,70 \text{ m/s}^2$

**1.34.** Một chất điểm đang quay với vận tốc 300 vòng/phút thì bị hãm lại. Sau khi hãm 1,0 phút vận tốc góc của chất điểm còn lại 180 vòng/phút. Tính:

- a) Gia tốc góc của chất điểm khi bị hãm.
- b) Số vòng mà chất điểm đã quay được trong thời gian 1 phút hãm đó.

**1.35.** Một bánh xe bán kính  $10 \text{ cm}$  quay tròn với gia tốc góc  $3,14 \text{ rad/s}^2$ . Sau giây đầu tiên:

- a) Vận tốc của bánh xe bằng bao nhiêu
- b) Vận tốc dài, gia tốc tiếp tuyến, pháp tuyến và toàn phần của một điểm trên vành bánh xe bằng bao nhiêu?

**1.36.** Một chất điểm chuyển động tròn với vận tốc góc  $\omega = kt^2$ , trong đó  $k = 10^{-2} \text{ rad/s}^3$ . Hỏi trong khoảng thời gian  $t = 7 \text{ s}$  kể từ lúc bắt đầu chuyển động, vector gia tốc toàn phần của chất điểm làm một góc  $\alpha$  bằng bao nhiêu với vector vận tốc của nó.

**1.37.** Một chất điểm chuyển động tròn quanh một điểm cố định. Góc quay  $\theta$  là hàm của vận tốc góc  $\omega$  sao cho  $\theta = \frac{\omega_0 - \omega}{a}$  với  $\omega_0$  và  $a$  là những hằng số dương. Tại thời điểm  $t = 0$  vận tốc góc  $\omega = \omega_0$ . Hãy xác định  $\theta(t)$ ,  $\omega(t)$ .

**ĐS:**  $\omega(t) = \omega_0 e^{-at}$ ;  $\varphi(t) = \frac{\omega_0}{a}(1 - e^{-at})$

**1.38.** Một phi thuyền đi xuống bề mặt Mặt Trăng với vận tốc đều theo phương thẳng đứng là  $10 \text{ m/s}$ . Ở độ cao  $120 \text{ m}$  một vật từ phi thuyền được thả xuống. Biết  $g_{MT} = 1,6 \text{ m/s}^2$ . Tính vận tốc của vật khi chạm bề mặt Mặt Trăng.

**1.39.** Thả hai vật rơi tự do đồng thời từ hai độ cao  $h_1 \neq h_2$ . Biết rằng thời gian chạm đất của vật thứ nhất gấp ba lần của vật thứ hai. So sánh  $h_1$  với  $h_2$  và vận tốc chạm đất  $v_1$  với  $v_2$  của hai vật

**1.40.** Người ta thả lần lượt hai viên sỏi ở cùng một độ cao  $h$  nhưng cách nhau một khoảng thời gian  $0,5 \text{ s}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính:

- a. Khoảng cách giữa hai viên sỏi khi viên thứ nhất rơi được  $2,0 \text{ s}$ .
- b. Biết vận tốc của hai viên sỏi lúc chạm đất là  $30 \text{ m/s}$ . tính độ cao  $h$

**1.41.** Một vật được bắn từ một độ cao  $h_0 = 33,5 \text{ m}$  so với mặt đất lên cao theo phương thẳng đứng với vận tốc đầu  $v_0 = 9,8 \text{ m/s}$ . Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Bỏ qua lực cản của không khí.

- a) Tính độ cao lớn nhất (so với mặt đất) mà vật có thể đạt được.  
b) Sau bao lâu vật lại đi qua điểm bắn.  
c) Xác định thời gian từ lúc bắn tới lúc chạm đất và vận tốc lúc chạm đất.

**ĐS:** a.  $h_{\max} = 38,4 \text{ m}$ ; b.  $t_2 = 2 \text{ s}$ ; c.  $t_{cd} = 3,8 \text{ s}$ ;  $v_{cd} = 27,44 \text{ m/s}$

**1.42.** Một vật được ném từ độ cao 80 m với vận tốc đầu  $v_0 = 5 \text{ m/s}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính thời gian từ lúc ném đến lúc vật chạm đất và vận tốc của vật khi chạm đất trong hai trường hợp sau:

- a/  $v_0$  thẳng đứng hướng lên.  
b/  $v_0$  thẳng đứng hướng xuống.

**1.43.** Từ một sân thượng cao 20 m một người đã ném một hòn sỏi theo phương ngang với vận tốc ban đầu là 4,0 m/s. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a/ Viết phương trình chuyển động của hòn sỏi.  
b/ Viết phương trình quỹ đạo của hòn sỏi.  
c/ Hòn sỏi đạt tầm xa bằng bao nhiêu? Vận tốc của nó khi chạm đất?

**1.44.** Từ mặt đất một viên đạn được bắn lên với vận tốc ban đầu  $v_0 = 60 \text{ m/s}$  theo phương hợp với mặt đất nằm ngang một góc  $\alpha = 30^\circ$ . Sau 4 s viên đạn chui vào cửa sổ một tòa nhà.

- a/ Lập phương trình chuyển động và phương trình quỹ đạo của viên đạn.  
b/ Tính khoảng cách từ điểm bắn đến cửa sổ.  
c/ Tính tầm xa và tầm cao của viên đạn.

**1.45.** Một máy bay ném bom bay theo phương ngang ở độ cao 2 km với tốc độ 504 km/h. Hỏi viên phi công phải thả bom từ xa cách mục tiêu (theo phương ngang) bao nhiêu để bom rơi trúng mục tiêu? Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**ĐS:**  $L = 2,8 \text{ km}$

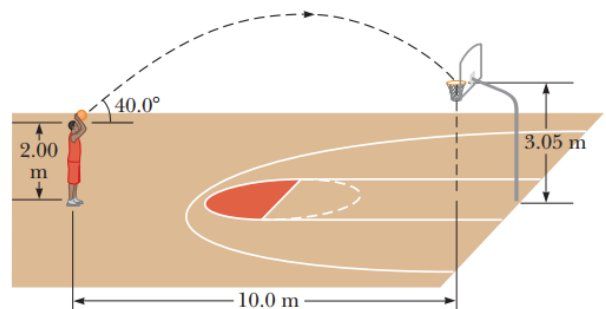
**1.46.** Từ độ cao 15 m so với mặt đất, một vật được ném chéo lên với vận tốc ban đầu 20 m/s: hợp với phương nằm ngang một góc  $30^\circ$ . Hãy tính:

- a/ Thời gian từ lúc ném đến lúc vật chạm đất.  
b/ Độ cao lớn nhất (so với mặt đất) mà vật đạt tới.  
c/ Tầm bay xa của vật (khoảng cách từ hình chiếu của điểm ném trên mặt đất đến điểm rơi). Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**ĐS:** a)  $t = 3,7 \text{ s}$ ; b)  $H = 20 \text{ m}$ ; c)  $L = 64,6 \text{ m}$

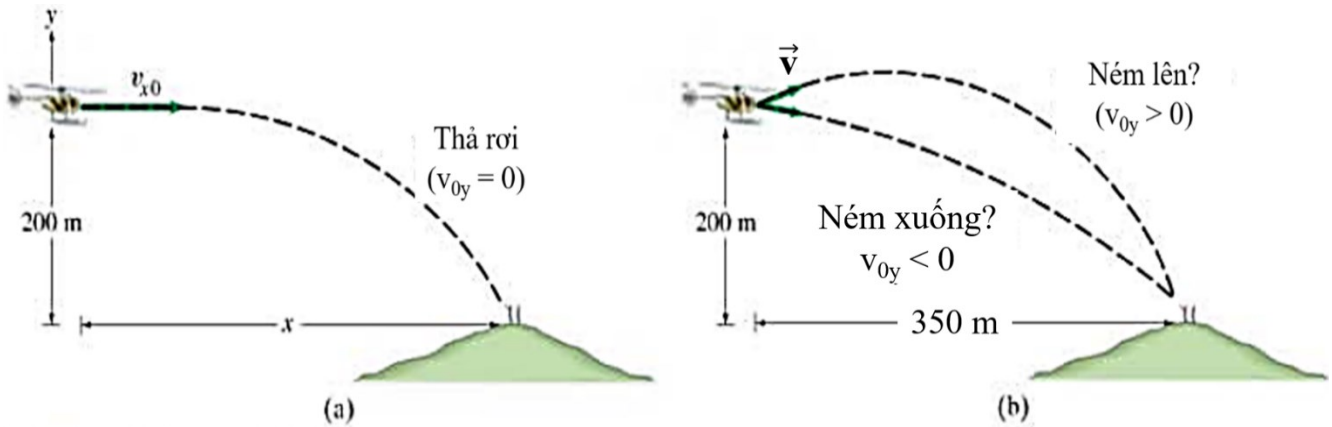
**1.47.** Một vận động viên bóng rổ đang đứng trên sân, tại vị trí cách rổ 10,0 m (hình). Độ cao của rổ là 3,05 m, và anh ấy ném quả banh theo góc  $40^\circ$  hợp với phương nằm ngang, từ độ cao 2,00 m.

- a) Tính gia tốc của quả banh tại vị trí cao nhất trên quỹ đạo.  
b) Tính tốc độ mà vận động viên cần ném để quả banh có thể rơi thẳng vào rổ mà không chạm tấm bảng phía sau.



**1.48.** Một trực thăng cứu nạn muốn thả một túi cứu hộ cho những nhà leo núi bị mắc kẹt từ độ cao 200 m so với trên đỉnh núi. Giả sử trực thăng đang chuyển động theo phương ngang với vận tốc  $v_0 = 70 \text{ m/s}$ . Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- Trực thăng phải thả túi cứu hộ tại vị trí cách những nhà leo núi theo phương ngang bao xa?
- Tính vận tốc của túi cứu hộ ngay trước khi chạm đất và bán kính cong của quỹ đạo tại đây.
- Thay vì vậy, giả sử trực thăng muốn thả túi cứu hộ cách các nhà leo núi 350 m theo phương ngang. Khi đó, các túi cứu hộ phải được ném với vận tốc theo phương thẳng đứng bằng bao nhiêu, hướng lên hay xuống (máy bay vẫn bay với vận tốc 70 m/s theo phương ngang) để vẫn đến chính xác vị trí của các nhà leo núi?



**1.49.** Hai vật được ném đồng thời từ mặt đất vật thứ nhất được ném thẳng đứng lên trên và vật thứ hai được ném lên hợp một góc  $30^\circ$  so với phương ngang. Vận tốc đầu của mỗi vật  $v_0 = 30 \text{ m/s}$ . Bỏ qua sức cản của không khí, tìm độ chênh lệch độ cao giữa hai vật sau khoảng thời gian  $t = 2,0 \text{ s}$ .

**ĐS:**  $\Delta h = 30 \text{ m}$

**1.50.** Từ độ cao  $h = 25 \text{ m}$  một vật được ném theo phương nằm ngang với vận tốc  $v_0 = 15 \text{ m/s}$ . Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Xác định:

- Quỹ đạo của vật
- Thời gian chuyển động của vật cho tới lúc chạm đất
- Gia tốc toàn phần, gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến của vật lúc chạm đất.
- Bán kính cong của quỹ đạo tại điểm chạm đất.

**1.51.** Một viên đạn được bắn lên với vận tốc  $v_0 = 800 \text{ m/s}$  theo phương hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc  $\alpha = 30^\circ$ .

- Xác định tầm xa của viên đạn
- Tính độ cao lớn nhất mà viên đạn đạt được

**1.52.** Một vật được ném lên từ mặt đất với vận tốc đầu  $v_0$  hợp với đường nằm ngang một góc  $\alpha$ . Bỏ qua sức cản của không khí, hãy xác định:

- Góc  $\alpha$  để chiều cao bằng tầm xa
- Bán kính cong tại gốc và tại đỉnh quỹ đạo

**1.53.** Hai viên đạn lần lượt được bắn lên bởi một súng đại bác với cùng vận tốc  $v_0$ , một viên bắn dưới góc  $\alpha_1 = 60^\circ$ , viên kia bắn dưới góc  $\alpha_2 = 45^\circ$  (cùng trong một mặt phẳng thẳng đứng). Khoảng thời gian giữa

hai lần bắn là  $\Delta t = 11$  s. Bỏ qua sức cản của không khí, hãy xác định vận tốc của  $v_0$  để hai viên đạn gặp nhau.

**1.54.** Hai vật được ném cùng lúc từ cùng thời điểm. Một vật được ném thẳng đứng và vật khác được ném dưới một góc  $60^\circ$  so với phương ngang. Vận tốc đầu của mỗi vật  $v_0 = 25$  km/s. Bỏ qua sức cản của không khí, tìm khoảng cách giữa hai vật sau khoảng thời gian  $t = 1,7$  s.

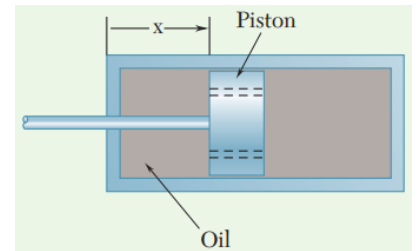
**1.55.** Một chất điểm có quỹ đạo chuyển động là một phần của đường ellip  $\frac{x^2}{c^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  (với  $c$  và  $b > 0$ ). Ở thời điểm ban đầu  $t = 0$ , chất điểm có vận tốc  $v_0$ , hướng theo chiều dương của trục  $x$  và có tọa độ  $(0; b)$ . Hãy tìm biểu thức gia tốc của chất điểm, biết rằng trong suốt quá trình chuyển động của chất điểm, gia tốc này luôn luôn song song với trục  $y$ .

**ĐS:**  $a_y = -\frac{b v_0^2 c}{(c^2 - v_0^2 t^2)^{3/2}}$

**1.56.** Một hạt chuyển động theo chiều dương của trục  $x$  với vận tốc sao cho  $v = a\sqrt{x}$ . Trong đó  $a$  là hằng số dương. Biết rằng ở thời điểm  $t = 0$  hạt ở vị trí  $x = 0$ . Hãy xác định:

- Vận tốc và gia tốc của hạt theo thời gian
- Vận tốc trung bình của hạt trong khoảng thời gian từ vị trí  $x = 0$  đến vị trí  $x$ .

**1.57.** Nhiều hệ thống chống sóc trên xe đạp leo núi sử dụng một pít-tông chuyển động trong một xi-lanh chứa đầy dầu để giảm sóc; hệ thống này được biểu diễn như hình bên dưới. Khi lốp trước đi qua một chỗ xóc, xi-lanh được truyền một vận tốc ban đầu  $v_0$ . Pít-tông, được gắn với phuộc, sau đó di chuyển theo xi-lanh và dầu được ép qua các lỗ trong pít-tông. Điều này làm cho pít-tông giảm tốc với gia tốc tỉ lệ với vận tốc theo công thức  $a = -kv$ . Tại thời điểm  $t = 0$ , vị trí của piston là  $x = 0$ .

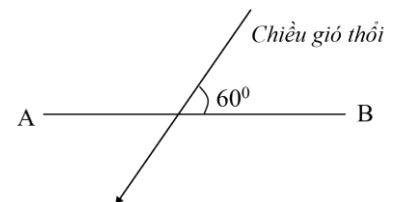


- Tìm phương trình vận tốc  $v$  theo  $t$ ;
- Tìm phương trình tọa độ  $x$  theo  $t$ ,
- Tìm phương trình vận tốc  $v$  theo  $x$ .
- Vẽ các đường cong chuyển động tương ứng.

**ĐS:** a.  $v = \frac{dx}{dt} = \frac{a^2}{2} t$ ;  $\gamma = \frac{a^2}{2}$ ; b.  $\bar{v} = \frac{a\sqrt{x}}{2}$

**1.58.** Một chất điểm chuyển động trong mặt phẳng Oxy với gia tốc  $a$  không đổi và hướng ngược chiều trục  $y$ . Phương trình quỹ đạo của chất điểm có dạng  $y = \alpha x - \beta x^2$  ( $\alpha$  và  $\beta$  là hằng số). Tìm vận tốc của chất điểm tại gốc tọa độ O.

**1.59.** Một canô chạy qua lại hai đầu của một con sông AB dài 2 km, với vận tốc 30 km/h. Nước chảy theo chiều từ A đến B với vận tốc là 10 km/h, gió thổi theo chiều như hình vẽ với vận tốc là 10 km/h. Tính thời gian người đi canô từ A đến B rồi quay lại A.



**ĐS:**  $t = 8,22$  phút

**1.60.** Một chiếc tàu di chuyển dọc theo xích đạo về phía đông với vận tốc  $v_0 = 30$  km/h. Gió tây nam thổi hợp với xích đạo một góc  $\varphi = 60^\circ$  với vận tốc  $v = 15$  km/h. Tìm vận tốc gió  $v'$  đối với tàu và góc  $\varphi'$  giữa hướng gió và xích đạo.