

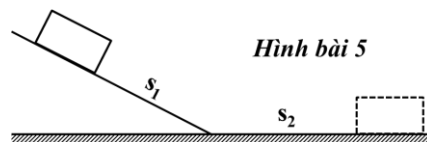
CHƯƠNG 3

3.1. Một viên đạn đang bay thẳng đứng lên cao với vận tốc 120 m/s thì nổ ra thành hai mảnh, mảnh thứ nhất có khối lượng gấp ba lần mảnh thứ hai, có vận tốc hướng theo phương nằm ngang và độ lớn vận tốc $v_1 = 80$ m/s. Tính độ lớn vận tốc và phương của mảnh thứ hai.

3.2. Một súng có khối lượng $M = 40$ kg được đặt trên mặt đất nằm ngang. Bắn một viên đạn khối lượng $m = 300$ g theo phương nằm ngang. Vận tốc của đạn là $v = 120$ m/s. Tính vận tốc giật lùi V' của súng.

3.3. Một khẩu pháo có khối lượng $M = 500$ kg được đặt trên mặt đất nằm ngang, nòng pháo hướng chếch 45° so với mặt đất. Bắn một viên đạn pháo có khối lượng $m = 4,0$ kg, có vận tốc là $v = 50$ m/s. Tính thành phần vận tốc giật lùi V' của súng theo phương ngang. Bỏ qua ma sát giữa khẩu pháo với mặt đất.

3.4. Một chiếc vali có khối lượng 10 kg trượt không ma sát từ trạng thái nghỉ trên một mặt phẳng nhẵn, nghiêng góc 30° so với mặt sàn nằm ngang. Sau khi đi hết độ dài $s_1 = 3$ m trên mặt nghiêng, vật trượt tiếp trên mặt sàn một đoạn $s_2 = 5$ m thì dừng hẳn. Hãy xác định:



a) Vận tốc của vali ở cuối mặt phẳng nghiêng.

b) Hệ số ma sát giữa vali và sàn.

c) Độ giảm cơ năng của vali do ma sát.

ĐS: a) 5,48 m/s; b) 0,3; c) 150 J.

3.5. Nghiên cứu một tai nạn trên đường, cảnh sát giao thông đo được chiều dài vệt bánh xe trên mặt đường do phanh gấp xe có chiều dài $L = 60$ m. Tìm vận tốc ban đầu của xe, nếu hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường là $k = 0,5$?

3.6. Tìm quãng đường xe trượt đi được trên mặt phẳng nằm ngang, nếu nó trượt xuống theo dốc nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương nằm ngang từ độ cao $H = 15$ m? Biết hệ số ma sát giữa xe trượt và đường là $k = 0,2$.

3.7. Một vật có khối lượng m được ném thẳng đứng từ độ cao h xuống mặt đất với vận tốc ban đầu v_0 . Vật lún sâu vào đất một đoạn s . Tính lực cản trung bình của đất lên vật. Bỏ qua ma sát của không khí.

3.8. Một khẩu pháo có khối lượng M nhả đạn theo phương nằm ngang. Đạn pháo có khối lượng m , vận tốc v . Khi bắn hệ pháo giật về phía sau đoạn s . Tính lực cản trung bình tác dụng lên pháo.

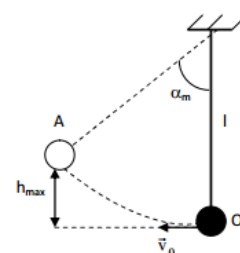
3.9. Một quả bóng có khối lượng 400 g được thả rơi tự do từ độ cao 15 m so với mặt đất. Bỏ qua lực cản không khí, cho $g = 10$ m/s².

a) Tính vận tốc cực đại của quả bóng.

b) Xác định vị trí của quả bóng tại đó động năng của quả bóng gấp ba lần thế năng của nó?

c) Mỗi lần chạm đất, quả bóng mất đi 20% cơ năng. Hỏi quả bóng sẽ nảy lên đến độ cao nào sau khi chạm đất lần thứ hai?

3.10. Một vật nặng khối lượng $m = 400$ g treo vào đầu dưới sợi dây không co giãn chiều dài $\ell = 50$ cm, đầu trên treo vào một điểm cố định. Đưa vật tới vị trí góc lệch $\alpha_m = 60^\circ$ so với phương thẳng đứng rồi buông tay như hình. Lấy $g = 10$ m/s².



a/ Tính thế năng của vật ở vị trí cao nhất và ở vị trí ứng với góc lệch $\alpha = 30^\circ$.

b/ Tính động năng và vận tốc của vật khi nó qua vị trí cân bằng O.

3.11. Một con lắc lò xo thẳng đứng gồm một lò xo có độ cứng $k = 200$ N/m, đầu trên treo vào một điểm cố định, đầu dưới treo vật nặng khối lượng $m = 500$ g. Chọn gốc O trùng vị trí cân bằng. Đưa vật tới vị trí M làm lò xo bị dãn 6,5 cm.

a/ Tính công của lực đàn hồi và của trọng lực khi vật di chuyển từ vị trí cân bằng O tới vị trí M.

b/ Thả vật, tính vận tốc của vật khi nó qua vị trí cân bằng

3.12. Một vật trượt không vận tốc đầu từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng xuống mặt phẳng nằm ngang như hình. Vật chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang được 3,2 m thì dừng lại. Ma sát trên mặt phẳng nghiêng không đáng kể, hệ số ma sát trên BC là $\mu = 0,25$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a/ Tính vận tốc tại B.

b/ Tính độ cao h_A .

3.13. Hai vật $m_1 = 1,0 \text{ kg}$ và $m_2 = 2,0 \text{ kg}$ nối với nhau bằng một sợi dây không dẫn vắt qua ròng rọc như hình. Biết $\alpha = 30^\circ$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, ban đầu m_1 và m_2 ở cùng một độ cao và m_1 ở cách chân mặt phẳng nghiêng 4,0 m. Chọn gốc tính thế năng tại chân mặt phẳng nghiêng.

a/ Tính thế năng và độ biến thiên thế năng của từng vật ở vị trí ban đầu và ở vị trí m_2 đi xuống được 1,0 m.

b/ Cho biết thế năng của mỗi vật tăng hay giảm?

3.14. Một vật nhỏ ở A trượt không vận tốc đầu xuống một mặt cong AB sau đó chuyển động lên mặt phẳng nghiêng BC như hình. Giả sử tất cả các mặt đều không có ma sát. $h = 0,8 \text{ m}$.

a/ Vật có lên tới điểm C hay không?

b/ Tính vận tốc của vật tại B.

c/ Nếu hệ số ma sát trên BC là $\mu = 0,1$ tính độ cao cực đại mà vật có thể lên tới được trên BC. Cho $\alpha = 60^\circ$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

3.15. Ô tô khối lượng $m = 1,0 \text{ tấn}$, ban đầu chuyển động trên đoạn đường AB = 100 m nằm ngang, vận tốc xe tăng đều từ 0 đến 36 km/h. Biết lực cản trên đoạn đường AB bằng 1% trọng lượng xe.

a) Dùng định lý động năng tính công do động cơ thực hiện, suy ra công suất trung bình và lực kéo của động cơ trên đoạn đường AB.

b) Sau đó xe tắt máy, hãm phanh và đi xuống dốc BC dài 100 m, cao 10 m. Biết vận tốc xe ở chân dốc là 7,2 km/h. Dùng định lý động năng tính công của lực cản và lực cản trung bình tác dụng lên xe trên đoạn đường BC.

ĐS: a) 60 kJ, 3 kW, 600 N; b) -148 kJ, 1480 N.

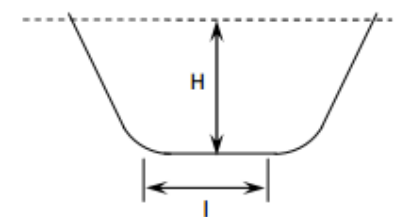
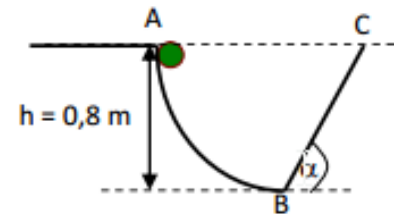
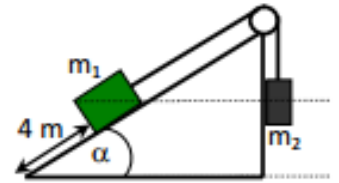
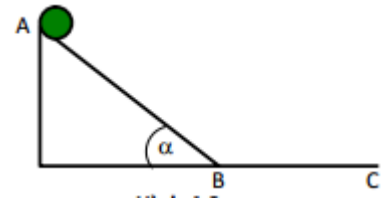
3.16. Vật chuyển động không vận tốc đầu xuống hố, thành hố nhẵn và thoải dần sang đáy hố nằm ngang. Chiều dài phần đáy $l = 2 \text{ m}$. Hệ số ma sát giữa vật và đáy hố là $k = 0,3$. Chiều sâu của hố là $H = 5 \text{ m}$. Tìm khoảng cách từ vị trí vật dừng lại tới điểm giữa của hố?

3.17. Tìm công cần thực hiện để đưa một chiếc xe trượt mang theo vật lên dốc có độ cao $H = 10 \text{ m}$? Khối lượng tổng cộng của xe và vật là $m = 30 \text{ kg}$.

Góc nghiêng của dốc $\alpha = 30^\circ$. Hệ số ma sát giữa xe trượt và mặt dốc giảm đều từ $k_1 = 0,5$ tại chân dốc đến $k_2 = 0,1$ tại đỉnh dốc.

3.18. Một hòn bi đang chuyển động với vận tốc 30 cm/s đến va vào một hòn bi thứ hai cùng kích thước nhưng có khối lượng bằng một nửa khối lượng của hòn bi thứ nhất và đang đứng yên. Coi va chạm là đàn hồi trực diện. Tính vận tốc của hai hòn bi sau va chạm?

3.19. Một viên đạn với khối lượng 20 g được bắn theo phương ngang với vận tốc 200 m/s vào một tấm gỗ nặng 380 g đang đứng yên. Biết sau va chạm viên đạn dính chặt vào miếng gỗ.



a/ Tính vận tốc của viên đạn và miếng gỗ sau va chạm.

b/ Độ biến thiên động năng của hệ trước và sau va chạm.

3.20. Một viên đạn có khối lượng $m = 60 \text{ g}$ bay ra khỏi nòng súng với vận tốc 600 m/s . Biết nòng súng dài $0,8 \text{ m}$.

a) Tính động năng của viên đạn khi rời nòng súng, lực đẩy trung bình của thuốc súng và công suất trung bình của mỗi lần bắn.

b) Sau đó viên đạn xuyên qua tấm gỗ dày 30 cm , vận tốc giảm còn 10 m/s . Coi động năng đạn trước khi đâm vào gỗ là không đổi. Tính lực cản trung bình của gỗ.

c) Đạn ra khỏi tấm gỗ ở độ cao $h = 15 \text{ m}$. Tính vận tốc đạn khi chạm đất. Bỏ qua sức cản không khí.

d) Sau khi chạm đất, đạn lún sâu vào đất 10 cm . Tính lực cản trung bình của đất.

Bỏ qua tác dụng của trọng lực so với lực cản.

ĐS: a) $10,8 \text{ kJ}$, 13500 N , 4050 kW ; b) 35990 N ; c) 20 m/s ; d) 120 N .

3.21. Cho một lò xo nằm ngang ở trạng thái ban đầu không bị biến dạng. Khi tác dụng một lực $F = 10 \text{ N}$ vào lò xo cũng theo phương ngang, ta thấy nó giãn được $4,0 \text{ cm}$.

a/ Tìm độ cứng của lò xo.

b/ Xác định giá trị thế năng đàn hồi của lò xo khi nó giãn được 6 cm .

c/ Tính công do lực đàn hồi thực hiện khi lò xo được kéo giãn thêm từ 3 cm đến 6 cm .

3.22. Cho 1 lò xo nằm ngang ở trạng thái ban đầu không bị biến dạng. Khi tác dụng một lực $F = 3 \text{ N}$ kéo lò xo cũng theo phương ngang, ta thấy nó giãn được 2 cm .

a) Tìm độ cứng của lò xo.

b) Xác định giá trị thế năng của lò xo khi giãn ra 2 cm .

c) Tính công của lực đàn hồi thực hiện khi lò xo được kéo giãn thêm từ 2 cm đến $3,5 \text{ cm}$

3.23. Giữ một vật khối lượng $0,25 \text{ kg}$ ở đầu một lò xo đặt thẳng đứng với trạng thái ban đầu chưa bị biến dạng. Ấn cho vật đi xuống làm lò xo bị nén một đoạn 10 cm . Tìm thế năng tổng cộng của hệ vật – lò xo tại vị trí này. Biết lò xo có độ cứng 500 N/m và bỏ qua khối lượng của nó. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$ và chọn mức không của thế năng tại vị trí lò xo không biến dạng. **ĐS:** $2,25 \text{ J}$.

3.24. Một lò xo có chiều dài 21 cm khi treo vật $m_1 = 0,001 \text{ kg}$, có chiều dài 23 cm khi treo vật $m_2 = 3m_1$, cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính công cần thiết để lò xo giãn từ 25 cm đến 28 cm khi treo vật m_1 ?

3.25. Lò xo $k = 100 \text{ N/m}$ đầu trên cố định, đầu dưới treo quả cầu $m = 100 \text{ g}$. Quả cầu chuyển động theo phương thẳng đứng và có thể rời xa vị trí cân bằng một khoảng lớn nhất là $A = 2 \text{ cm}$. Bỏ qua sức cản không khí.

a) Tính độ giãn của lò xo ở vị trí cân bằng.

b) Tính thế năng của hệ quả cầu – lò xo khi quả cầu ở vị trí cân bằng, thấp nhất và cao nhất nếu:

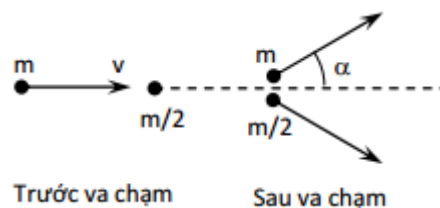
- Chọn gốc thế năng trọng trường tại vị trí quả cầu ở vị trí thấp nhất, gốc thế năng đàn hồi khi lò xo không biến dạng.

- Chọn gốc thế năng trọng trường và đàn hồi đều ở vị trí cân bằng của quả cầu.

ĐS: a) 1 cm ; b) $0,025 \text{ J}$, $0,045 \text{ J}$, $0,045 \text{ J}$ và 0 J , $0,02 \text{ J}$, $0,02 \text{ J}$.

3.26. Vật khối lượng m_1 chuyển động với vận tốc v đến va chạm đàn hồi với một vật đứng yên. Sau va chạm, nó chuyển động theo phương hợp với phương chuyển động ban đầu một góc 90° với vận tốc $v/2$. Tìm khối lượng vật thứ hai.

3.27. Hạt khối lượng m chuyển động với vận tốc v đến va chạm với một hạt đứng yên khối lượng $m/2$ và sau va chạm đàn hồi thì bay ra theo phương hợp với phương chuyển động ban đầu một góc $\alpha = 30^\circ$. Tìm vận tốc chuyển động của hạt thứ hai?



3.28. Hai hạt có khối lượng m và $2m$, có động lượng p và $p/2$, chuyển động theo các phương vuông góc với nhau đến va chạm với nhau. Sau va chạm, hai hạt trao đổi động lượng cho nhau. Tìm cơ năng mất đi do va chạm.

3.29. Trên đường có một xe khối lượng m_1 chuyển động với vận tốc v_1 . Trên xe có một khẩu pháo khối lượng m_2 , nòng pháo nằm ngang và chỉa dọc theo đường. Một viên đạn khối lượng m , khi bắn có vận tốc so với đất bằng v . Tính vận tốc của xe sau khi bắn trong hai trường hợp:

a) Đạn bắn theo chiều xe chạy.

b) Đạn bắn ngược chiều xe chạy.

Cho $m_1 = 10$ tấn, $m_2 = 0,5$ tấn, $m = 1$ kg, $v = 500$ m/s, $v_1 = 5$ m/s.

3.30. Giải bài toán sau bằng phương pháp định luật bảo toàn cơ năng trong trọng trường. Một sợi dây được vắt qua một ròng rọc hai đầu buộc hai vật khối lượng lần lượt là m_1, m_2 ($m_1 > m_2$). Tính gia tốc của hệ.

3.31. Giải bài toán sau đây bằng phương pháp định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng. Một vật m_1 được đặt trên một mặt phẳng nghiêng với mặt phẳng nằm ngang một góc α . Dùng một sợi dây, một đầu buộc m_1 vòng qua một ròng rọc, đầu kia treo một vật nặng m_2 ($m_2 > m_1$). Hệ số ma sát giữa m_1 với mặt phẳng nghiêng là k . Giữa m_2 và mặt phẳng thẳng đứng không có ma sát. Tính gia tốc của hệ.

ĐS: $a = (m_2 - km_1 \cos \alpha)g / (m_1 + m_2)$

3.32. Một ô tô đang chạy trên đường nằm ngang với vận tốc 90 km/h tới một điểm A thì lên dốc. Góc nghiêng của mặt dốc so với mặt ngang là $\alpha = 30^\circ$, cho $g = 10$ m/s². Hỏi ô tô đi lên dốc được một đoạn bằng bao nhiêu mét thì dừng? Xét hai trường hợp:

a) Trên mặt dốc không ma sát.

b) Hệ số ma sát trên mặt dốc bằng 0,433.

3.33. Ô tô khối lượng $m = 2$ tấn đang chuyển động với vận tốc $v_0 = 36$ km/h thì tắt máy và xuống dốc, đi hết dốc trong thời gian $t = 10$ s. Góc nghiêng của dốc $\alpha = 18^\circ$, hệ số ma sát lăn giữa xe và dốc $k = 0,01$. Dùng định luật bảo toàn năng lượng, tính gia tốc của xe trên dốc, suy ra chiều dài của dốc.

Cho $\sin 18^\circ = 0,309$; $\cos 18^\circ = 0,951$; $g = 10$ m/s².

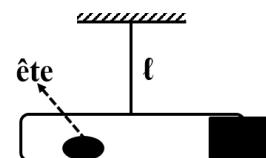
ĐS: 3 m/s² và

250 m.

3.34. Một con lắc đơn gồm vật nặng khối lượng $m = 1,0$ kg treo vào sợi dây có chiều dài $\ell = 40$ cm. Kéo vật đến vị trí dây làm với đường thẳng đứng một góc $\alpha_0 = 60^\circ$ rồi thả nhẹ. Bỏ qua sức cản không khí. Lấy $g = 10$ m/s². Tìm vận tốc của con lắc và lực căng của sợi dây khi nó đi qua:

a. Vị trí ứng với góc $\alpha = 30^\circ$.

b. Vị trí cân bằng.



3.35. Một ống khối lượng M chứa vài giọt ête được đậy kín bằng một nút khối lượng m và treo bằng dây chiều dài l . Khi đốt nóng ống, hơi ête sẽ đẩy nút bật ra.

Tính vận tốc tối thiểu của nút để ống có thể quay tròn trong mặt phẳng thẳng đứng quanh điểm treo.

ĐS: $v = \frac{M}{m} \sqrt{5gl}$

3.36. Quả cầu nhỏ khối lượng $m = 100$ g được treo tại A bởi một dây chiều dài $\ell = 81$ cm. Tại O thấp hơn A khoảng $\ell/2$ có một chiếc đinh, AO có phương thẳng đứng. Kéo quả cầu đến vị trí AM nằm ngang và buông tay.

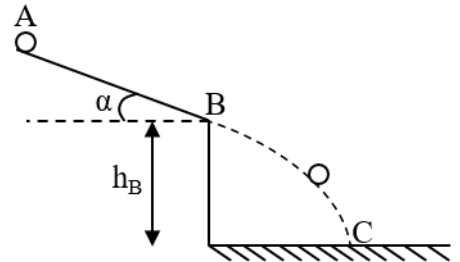
a) Tính lực căng dây ngay trước và sau khi vướng đinh.

ĐS: $3mg, 5mg$.

b) Hỏi ở điểm nào trên quỹ đạo, lực căng dây bằng 0? Sau đó quả cầu chuyển động thế nào, lên tới độ cao lớn nhất bao nhiêu.

ĐS: $5\ell/6, \text{parabol}, 25\ell/27$.

3.37. Một quả cầu nhỏ khối lượng $m = 400 \text{ g}$ lăn trên mặt phẳng nghiêng AB dài $1,6 \text{ m}$, góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$. Vận tốc khi qua A là 3 m/s . lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.



a. Tính vận tốc của quả cầu khi tới B nếu bỏ qua ma sát trên AB.

b. Đến B cách mặt đất $1,5 \text{ m}$ quả cầu tiếp tục rơi. Tìm vận tốc của quả cầu khi đến C cách mặt đất 30 cm nếu bỏ qua mọi lực cản.

c. Thực tế trên AB có ma sát nên khi đến C vận tốc của quả cầu chỉ còn 6 m/s . Tìm công của lực ma sát trên AB?

3.38. Một vật chuyển động khối lượng m_1 tới va chạm vào vật thứ hai đang đứng yên khối lượng $m_2 = 1 \text{ kg}$. Biết rằng sau va chạm vật thứ nhất đã truyền cho vật thứ hai $x = 36\%$ động năng ban đầu của mình. Coi va chạm là đàn hồi, tính m_1 .

3.39. Hai xe giống nhau, khối lượng mỗi xe bằng M , xe nọ theo sau xe kia cùng chuyển động không ma sát với cùng vận tốc \vec{v}_0 . Trên xe sau có một người lái có khối lượng m . Ở một lúc nào đó người lái nhảy lên xe trước với vận tốc \vec{u} (đối với xe sau). Xác định vận tốc của các xe sau khi nhảy.

3.40. Hai người cùng khối lượng m , đứng trên một chiếc xe nằm yên khối lượng M . Xác định vận tốc của xe khi hai người đó nhảy xuống xe với cùng vận tốc \vec{u} nằm ngang (đối với xe) trong hai trường hợp:

a) Nhảy đồng thời.

b) Kẻ trước người sau.

So sánh hai trường hợp.

3.41. Một quả cầu chuyển động với vận tốc $v_1 = 4 \text{ m/s}$ va chạm vào quả cầu cùng khối lượng đang đứng yên. Biết rằng va chạm là không đàn hồi và nhiệt lượng tỏa ra sau khi va chạm là $Q = 12 \text{ J}$. Hãy tính khối lượng của hai quả cầu.

ĐS: $m = \frac{4Q}{v_1^2} = 3(\text{kg})$

3.42. Một bao cát treo ở đầu một sợi dây. Một viên đạn chuyển động theo phương ngang xuyên vào bao cát, bị mắc vào đó còn bao cát được nâng lên độ cao h nào đó. Cho biết vận tốc của viên đạn là v , khối lượng của nó là m và khối lượng của bao cát là M . Tính h .

ĐS: $h = \frac{m^2 v^2}{2g(m + M)^2}$

3.43. Một khẩu pháo khối lượng $M = 450 \text{ kg}$ nã đạn theo phương nằm ngang. Đạn pháo có khối lượng $m = 5 \text{ kg}$, vận tốc ban đầu của nó khi ra khỏi nòng là $v = 450 \text{ m/s}$. Khi bắn, bệ pháo giật về phía sau một đoạn $s = 9 \text{ cm}$. Tìm lực cản trung bình tác dụng lên pháo.

ĐS: $\bar{F}_c = -\frac{m^2 v^2}{2sM} = -62500 \text{ (N)}$

3.44. Một vật chuyển động khối lượng m_1 tới va chạm vào vật thứ hai đang đứng yên, khối lượng $m_2 = 1$ kg. Biết rằng sau va chạm vật thứ nhất đã truyền cho vật thứ hai 36% động năng ban đầu của mình. Coi va chạm là đàn hồi, tính m_1 .

ĐS: $m_1 = 9$ kg ; $m_1 = \frac{1}{9}$ kg

3.45. Một hạt khối lượng $m_1 = 1,0$ g đang chuyển động với vận tốc $\vec{v}_1 = 3\vec{i} - 2\vec{j}$ (m/s), đến va chạm mềm với một hạt khác khối lượng $m_2 = 2,0$ g chuyển động với vận tốc $\vec{v}_2 = 4\vec{j} - 6\vec{k}$ (m/s). Xác định vector vận tốc chung của hai hạt sau khi va chạm (hướng và độ lớn).

ĐS: $\vec{v} = 1\vec{i} + 2\vec{j} - 4\vec{k}$ (m/s); $v \approx 4,6$ (m/s)

3.46. Một hạt chuyển động theo quỹ đạo nào đó trong mặt phẳng xy từ điểm 1 có vector bán kính $\vec{r}_1 = \vec{i} + 2\vec{j}$ (m) đến điểm 2 có vector bán kính $\vec{r}_2 = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ (m). Hạt đó chuyển động dưới tác dụng của lực $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ (N). Tính công thực hiện bởi lực.

ĐS: $A = -17$ (J)

3.47. Một lò xo có chiều dài tự nhiên 15 cm. Lò xo được nén lại tới lúc chỉ còn dài 5 cm. Độ cứng lò xo $k = 100$ N/m.

a) Một viên bi khối lượng 40 g, dùng làm đạn, được cho tiếp xúc với lò xo bị nén. Khi bắn, lò xo truyền toàn bộ thế năng cho đạn. Tính vận tốc lúc bắn.

b) Đạn bắn theo phương nằm ngang và lăn trên một mặt ngang nhẵn, sau đó đi lên một mặt phẳng nghiêng, góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$. Tính chiều dài lớn nhất mà đạn lăn được trên mặt nghiêng.

c) Thực ra đạn chỉ lăn được trên mặt nghiêng một nửa chiều dài tính được ở trên. Tính hệ số ma sát của mặt phẳng nghiêng.

ĐS: a) 5 m/s; b) 2,5 m; c) $k = 0,58$.

3.48. Quả cầu thứ nhất có khối lượng $m_1 = 3,0$ kg chuyển động với vận tốc 1,0 m/s và chạm xuyên tâm với quả cầu thứ hai có khối lượng $m_2 = 2,0$ kg đang chuyển động ngược chiều với vận tốc 3,0 m/s. Tìm vận tốc các quả cầu sau va chạm nếu:

a) Va chạm đàn hồi.

b) Va chạm mềm. Tính nhiệt lượng tỏa ra trong va chạm, coi rằng toàn bộ năng lượng mất mát điều biến thành nhiệt lượng.

ĐS: (Chiều dương theo hướng v_1) a) -2,2 m/s, 1,8 m/s; b) -0,6 m/s, 9,6 J.

3.49. Một bao cát có khối lượng $m_1 = 10$ kg treo vào đầu sợi dây dài $\ell = 1,0$ m không dẫn, đầu còn lại của sợi dây treo vào điểm cố định trên trần nhà. Một viên đạn có khối lượng $m_2 = 20$ g bay theo phương ngang với vận tốc 100 m/s đến cắm vào bao cát đang đứng yên. Tính:

a) Vận tốc bao cát sau khi đạn cắm vào.

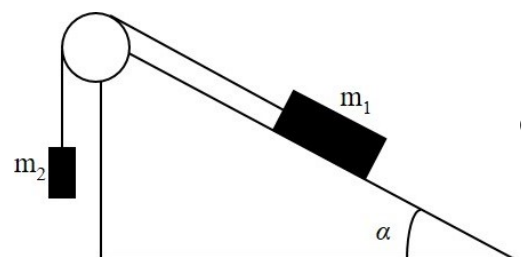
b) Góc lệch lớn nhất của dây treo so với phương thẳng đứng sau va chạm, và lực căng dây tại đó.

3.50. Một quả cầu có khối lượng $M = 300$ g nằm ở mép bàn. Một viên đạn có khối lượng 10 g bắn theo phương ngang đúng vào tâm quả cầu, xuyên qua nó và rơi cách mép bàn ở khoảng cách nằm ngang $s_2 = 15$ m, còn quả cầu thì rơi cách mép bàn ở khoảng cách $s_1 = 6$ m. Biết chiều cao của bàn so với mặt đất là $h = 1,0$ m. Tìm:

a) Vận tốc ban đầu của viên đạn?

b) Độ biến thiên động năng của hệ trong va chạm?

3.51. Cho hệ như hình vẽ: $\alpha = 30^\circ$, $m_1 = 150$ g, $m_2 = 100$ g, lấy $g = 10$ m/s², hệ chuyển động không vận tốc đầu. Dùng định luật

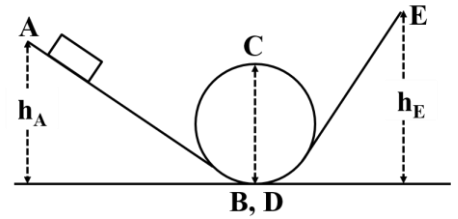


bảo toàn năng lượng tính gia tốc của hệ và suy ra vận tốc mỗi vật sau khi chuyển động một thời gian $t = 4$ s trong hai trường hợp:

a) Bỏ qua ma sát trên mặt phẳng nghiêng.

b) Hệ số ma sát giữa m_1 và mặt phẳng nghiêng là $\mu = 0,15$.

3.52. Một xe lăn có thể chuyển động trên một đường rãnh như hình vẽ. Chiều cao hai đỉnh so với mặt đất là $h_A = h_E = 0,52$ m và chiều cao điểm C là $h_C = 0,3$ m. Xe được thả tự do từ A. Bỏ qua ma sát.

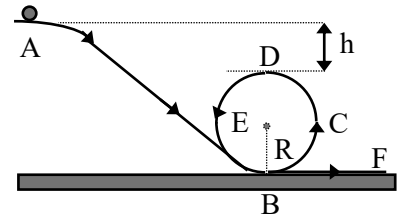


a) Hãy xác định vận tốc tại các điểm B, C, D, E.

b) Xe có rời vòng tròn ở đỉnh C không? Tại sao? Sau khi tới E, xe tiếp tục chuyển động như thế nào.

ĐS: a) $v_B = v_D = 3,2$ m/s, $v_C = 2,1$ m/s, $v_E = 0$ m/s; b) Không vì $v_C = 2,1$ m/s.

3.53. Một viên bi được thả không vận tốc ban đầu từ A và có thể trượt không ma sát trên một đường rãnh ABCDEF với BCDEB là đường tròn bán kính R như hình vẽ. Chênh lệch độ cao giữa hai điểm A và D là h. Giả thiết rằng kích thước viên bi là không đáng kể. g là gia tốc trọng trường.

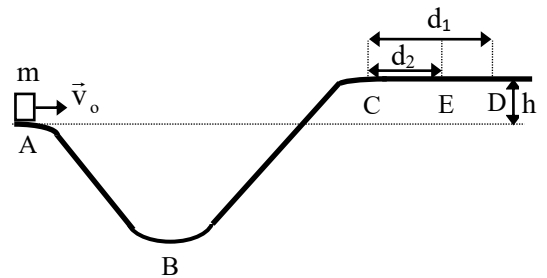


a. Tính độ cao h nhỏ nhất để viên bi không rời khỏi đường rãnh.

b. Tính vận tốc viên bi tại F.

ĐS: a. $h = \frac{R}{2}$; b. $v = \sqrt{5gR}$

3.54. Một vật có khối lượng $m = 0,5$ kg trượt với vận tốc đầu là: $v_0 = 6,0$ m/s dọc theo một đường rãnh ABCD có dạng như hình vẽ. Độ chênh lệch độ cao giữa hai điểm A và C là $h = 1,1$ m. Hệ số ma sát trên đoạn đường thẳng CD là $k = 0,6$. Cho $g = 9,8$ m/s².



a. Nếu bỏ qua ma sát trên đoạn cong ABC thì vật dừng lại tại D cách C một khoảng d_1 . Tính vận tốc vật tại C và quãng đường d_1 .

b. Nếu tính đến ma sát trên đoạn đường ABC thì vật dừng lại tại E cách C một khoảng $d_2 = 0,7$ m. Hãy tính vận tốc của vật tại C và công của lực ma sát trên đoạn ABC.

ĐS: a. $v_C = \sqrt{v_0^2 - 2gh} = 3,8$ (m/s), $d_1 = \frac{v_C^2}{2kg} = 1,23$ (m)

b. $v'_C = \sqrt{2kgd_2} = 2,9$ (m/s), $A_{F_{ms}} = kmg(d_2 - d_1) = -1,56$ (J)