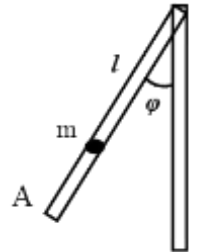


Bài tập bổ sung Vật lý đại cương 1 (PH1110) -CTTN K66

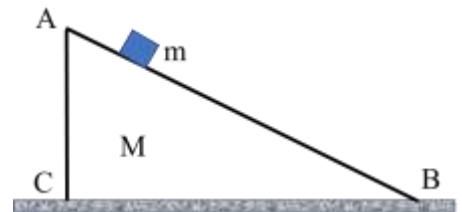
1. Một hạt chuyển động trong mặt phẳng xy với một vectơ gia tốc $\vec{\gamma}$ không đổi, có hướng ngược với chiều dương của trục y. Phương trình quỹ đạo của hạt có dạng $y = -bx^2 + ax$ với a, b là hằng số dương. Xác định vận tốc của hạt tại gốc tọa độ.
2. Bán kính vectơ của một hạt biến thiên với thời gian theo quy luật $\vec{r} = \vec{a}t(1 - \alpha t)$ với \vec{a} là vectơ không đổi và α là hằng số dương. Xác định:
 - a) Các vectơ vận tốc \vec{v} và gia tốc $\vec{\gamma}$ của hạt theo thời gian t
 - b) Khoảng thời gian Δt để hạt trở về điểm xuất phát và quãng đường đi s trong khoảng thời gian ấy.
3. Một chất điểm chuyển động có vận tốc cho bởi biểu thức $\vec{v} = a \cos(bt) \vec{i} + cx\vec{j}$, trong đó \vec{i}, \vec{j} là các vector đơn vị theo hướng x, y trong hệ tọa độ Đêcac. Cho biết $a=2m/s$, $c = \frac{50\pi}{s}$; $b = \frac{100\pi}{s}$. Tại thời điểm $t=0$, $x=x_0$ và $y=y_0=-a/2b$. Tìm quỹ đạo chuyển động.
4. Một viên đạn xuyên qua một tấm ván chiều dày h, có vận tốc từ v_0 đến v_1 . Tìm thời gian chuyển động của đạn trong tấm ván biết sức cản của tấm ván tỷ lệ với bình phương vận tốc viên đạn.
5. Trên một mặt phẳng ngang (hệ số ma sát k) có một vật khối lượng m đang nằm yên. Lúc $t=0$ người ta tác dụng lên vật một lực ngang phụ thuộc vào thời gian theo quy luật $\vec{F} = \vec{a}t$ với \vec{a} là vectơ không đổi. Xác định quãng đường vật đi được trong τ giây đầu kể từ khi bắt đầu tác dụng lực này.
6. Chất điểm có khối lượng m đang đứng yên. Tại thời điểm $t=0$, người ta tác dụng vào chất điểm đó một lực phụ thuộc thời gian theo quy luật $\vec{F} = \vec{a}t(\tau - t)$ với \vec{a} là một vectơ không đổi, τ là thời gian tác dụng của lực. Xác định:
 - a) Động lượng của chất điểm sau khi lực tác dụng
 - b) Quãng đường chất điểm đi được trong thời gian lực tác dụng.
7. Một ca nô khối lượng m đang chuyển động trên mặt hồ với vận tốc v_0 . Vào thời điểm $t=0$ người ta tắt máy. Giả thiết rằng sức cản của nước đối với chuyển động của ca nô tỷ lệ với vận tốc của nó. $\vec{F} = -r\vec{v}$. Hãy xác định vận tốc theo quãng đường đi được của ca nô kể từ lúc tắt máy
8. Một người thợ quét vôi làm việc trên một chiếc ghế treo. Dây treo ghế không giãn vắt qua một ròng rọc. Khối lượng tổng cộng của người và ghế là 95kg. Người đó kéo dây để đưa ghế lên cao. Coi khối lượng dây treo và ròng rọc không đáng kể, Tính:
 - a) Nếu người này muốn đi lên với tốc độ không đổi thì phải kéo dây với một lực bằng bao nhiêu?
 - b) Nếu người này muốn đi lên với gia tốc là $1,3m/s^2$ thì phải kéo dây với một lực bằng bao nhiêu? Tính áp lực của cơ hệ lên trục ròng rọc. Lấy $g = 9,8m/s^2$

9. Một dây vắt qua ròng rọc, một đầu mang vật khối lượng $M=52\text{kg}$, đầu kia có một người khối lượng $m=50\text{kg}$.
- a) Người ấy đứng trên mặt đất có thể kéo dây để nâng vật không?
- b) Chứng minh rằng nếu người ấy leo dây với gia tốc a_1 đối với dây, khi $a_1 > a_{\min}$ thì vật được nâng lên. Tính a_{\min} .
- c) Người phải leo dây với gia tốc bằng bao nhiêu để vật được nâng lên với gia tốc $a_2=0,1 \text{ m/s}^2$. Tính lực căng của sợi dây khi đó.

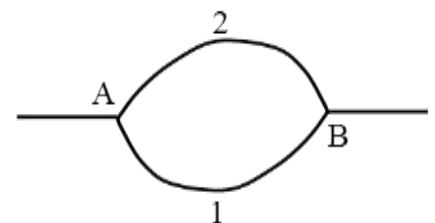
10. Một thanh AOO' khối lượng không đáng kể được uốn như hình vẽ. Trên đoạn AO có một vật nặng khối lượng m có thể trượt trên thanh. Cho thanh quay với vận tốc góc ω quanh trục OO'. Xác định khoảng cách l từ O tới vật để vật không rơi ra khỏi thanh. Cho biết hệ số ma sát giữa vật và thanh là k .



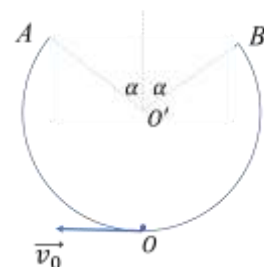
11. Một vật nhỏ khối lượng m có thể trượt không ma sát trên một cái nêm ABC vuông góc ở C, góc ở B bằng α . Nêm ban đầu đứng yên có khối lượng M và có thể trượt không ma sát trên mặt bàn (hình vẽ). Cho vật nhỏ trượt từ đỉnh A không vận tốc ban đầu. Tìm gia tốc a của vật đối với nêm và gia tốc a_0 của nêm đối với bàn



12. Một quả cầu lăn không ma sát từ A đến B trong hai trường hợp: Giữa A và B có đường lõm xuống (A1B); giữa A và B có đường lồi lên (A2B). Biết chiều dài A1B bằng A2B. So sánh thời gian chuyển động của quả cầu trong 2 trường hợp nếu vận tốc tại A là như nhau.



13. Một tấm kim loại được uốn thành một cung tròn bán kính R . Trong tấm kim loại có một quả cầu có thể trượt không ma sát. Tại thời điểm ban đầu, quả cầu nằm ở điểm O. Hỏi phải truyền cho quả cầu một vận tốc theo hướng ngang bằng bao nhiêu để quả cầu có thể bay qua khoảng không về tới được điểm B.



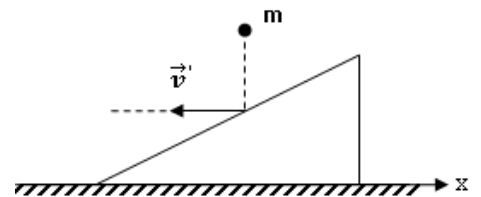
14. Một chất điểm chuyển động theo một quỹ đạo nào đó trong mặt phẳng xy từ điểm 1 có bán kính $\vec{r}_1 = \vec{i} + 2\vec{j}(\text{m})$ đến điểm 2 có bán kính vector $\vec{r}_2 = 2\vec{i} - 3\vec{j}(\text{m})$. Hạt đó chuyển động dưới tác dụng của những lực trong đó có lực $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}(\text{N})$.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

15. Động năng của một chất điểm chuyển động trên đường tròn bán kính R phụ thuộc quãng đường đi theo quy luật $T=as^2$, a là hằng số. Tính lực tác dụng lên chất điểm coi như hàm của s .

16. Một dây xích đồng chất có khối lượng M và chiều dài $2l$ được đặt trên một tấm ván nhẵn. Một phần của dây xích được xuyên qua lỗ nhỏ của ván được treo thẳng đứng. Tại thời điểm ban đầu, đầu xích nằm trên ván được neo lại. Sau khi đầu neo được giải phóng, xích chuyển động dưới tác dụng của trọng lực phần treo. Xác định vận tốc chuyển động tại thời điểm phần treo có chiều dài là x . Bỏ qua mọi ma sát.

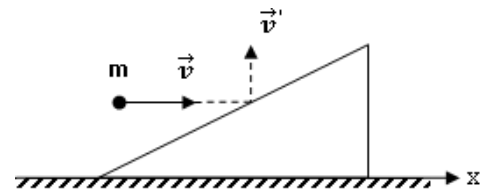
17. Nệm có khối lượng M nằm trên mặt phẳng ngang nhẵn.

a) Một quả cầu khối lượng m rơi không vận tốc ban đầu từ độ cao h xuống, sau khi va chạm tuyệt đối đàn hồi với mặt phẳng nghiêng của nệm nó bật theo phương ngang (hình 1a). Tính vận tốc V của nệm.



Hình 1a

b) Bây giờ cho quả cầu bay theo phương ngang với vận tốc v đập vào mặt phẳng nghiêng của nệm rồi bật lên theo phương thẳng đứng (hình 1b), còn nệm chuyển động ngang. Tính độ cao cực đại mà quả cầu đạt tới. (Bỏ qua sức cản của không khí)



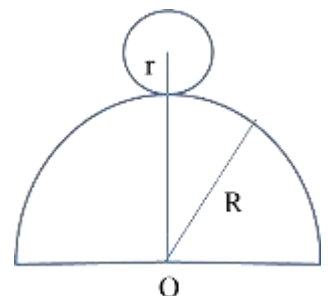
Hình 1b

18. Trên hình vẽ một vòng đệm nhỏ A khối lượng m trượt không vận tốc ban đầu từ đỉnh một ngọn đồi nhẵn. Xác định hệ thức liên hệ giữa h và H để vòng đệm bay ra đạt được khoảng cách s lớn nhất. Tính khoảng cách s đó.



19. Một thanh đồng chất chiều dài l , khối lượng M có thể quay xung quanh một trục nằm ngang đi qua một đầu của thanh. Lúc đầu thanh ở vị trí nằm ngang, sau đó được thả ra dưới tác dụng của trọng lực thanh chuyển về vị trí thẳng đứng. Tại đó thanh va chạm đàn hồi với vật nhỏ, khối lượng m . Xác định vận tốc của vật nhỏ sau va chạm.

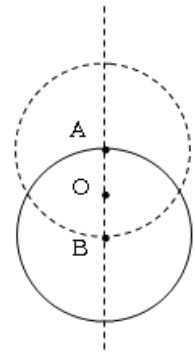
20. Một hình trụ đồng chất có khối lượng m , bán kính r , lăn không trượt trên mặt hình trụ cố định có bán kính R , nằm trên mặt phẳng ngang, từ vị trí cao nhất với vận tốc ban đầu bằng không, trục của các hình trụ luôn song song với nhau và $R > r$. Xác định vị trí khi hình trụ nhỏ rời khỏi hình trụ lớn.



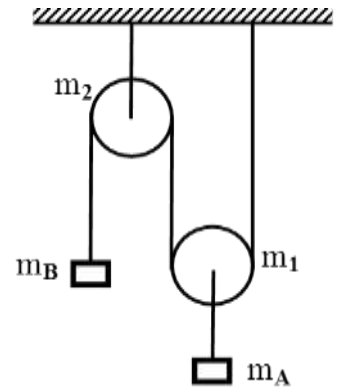
21. Một đĩa tròn đồng chất bán kính R , khối lượng m có thể quay xung quanh một trục cố định nằm ngang vuông góc với đĩa và cách tâm đĩa một khoảng $R/2$. Đĩa bắt đầu quay từ vị trí tương ứng với vị trí cao nhất của tâm đĩa với vận tốc ban đầu bằng 0. Xác định

a. Tốc độ góc của đĩa tại vị trí thấp nhất

b. Tốc độ góc và gia tốc góc của đĩa khi đĩa quay được một góc θ



22. Cho cơ hệ như hình vẽ. Các vật A, B có khối lượng lần lượt là m_A , m_B . Vật A được buộc vào tâm ròng rọc động có khối lượng m_1 , bán kính r_1 , còn vật B buộc vào đầu sợi dây không dẫn, không khối lượng vắt qua ròng rọc cố định có khối lượng m_2 , bán kính r_2 và cuộn vào vành ròng rọc động rồi buộc vào đầu còn lại cố định để có thể treo ròng rọc động và các vật A và B. Buông tay để cơ hệ bắt đầu chuyển động. Tìm vận tốc của vật A và B khi vật B đi xuống được 1m. Cho biết các ròng rọc là đĩa đặc đồng chất.



23. Một vệ tinh có khối lượng $m = 150\text{kg}$ chuyển động trên quỹ đạo tròn có bán kính $R = 7300\text{km}$ đối với tâm Trái Đất. Tính động năng, cơ năng và tốc độ của vệ tinh trên quỹ đạo. Cho biết $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$. Khối lượng Trái Đất $M = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$. Bỏ qua lực cản của không khí.

24. Một kmol khí ở nhiệt độ $T_1 = 300\text{K}$ được làm lạnh đẳng tích tới khi áp suất giảm xuống một nửa. Sau đó khí được giãn đẳng áp sao cho nhiệt độ của nó ở trạng thái cuối cùng bằng nhiệt độ ban đầu. Vẽ quá trình trên giản đồ P, V . Tính:

a. Nhiệt lượng Q mà khí đã hấp thụ

b. Công A mà khí đã thực hiện

c. Độ tăng nội năng của khí.

25. 14g khí Nitơ được giãn đoạn nhiệt sao cho áp suất giảm đi 5 lần và sau đó được nén đẳng nhiệt tới áp suất ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của Nitơ là $T_1 = 420\text{K}$. Biểu diễn quá trình trên giản đồ P, V . Tính:

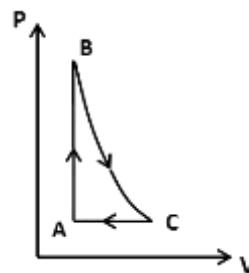
Nhiệt độ T_2 của khí ở cuối quá trình giãn đoạn nhiệt.

Nhiệt lượng mà khí đã nhả ra

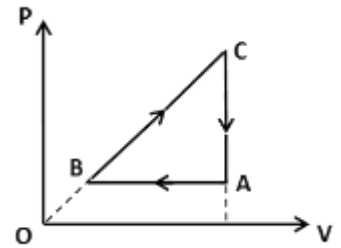
Độ tăng nội năng của khí.

Công A mà khí đã thực hiện

26. Một mol khí đơn nguyên tử lý tưởng thực hiện một quá trình như hình vẽ. Quá trình BC là giãn đoạn nhiệt: $P_B=10\text{atm}$, $V_B=10^{-3}\text{m}^3$, $V_C=8V_B$. Tính:
- Nhiệt lượng cung cấp cho chất khí
 - Nhiệt lượng chất khí thải ra
 - Công toàn phần mà chất khí thực hiện
 - Hiệu suất của chu trình
27. Một động cơ nhiệt lý tưởng chạy theo chu trình Cárnot với tác nhân là khí H_2 . Tính hiệu suất của động cơ trong hai trường hợp:
- Trong quá trình giãn đoạn nhiệt thể tích khí tăng lên 2 lần
 - Trong quá trình giãn đoạn nhiệt áp suất khí giảm 2 lần
28. Một khối khí lý tưởng có hệ số đoạn nhiệt là γ thực hiện một chu trình sinh công gồm hai quá trình đẳng áp và hai quá trình đoạn nhiệt. Biết rằng trong quá trình nén đoạn nhiệt áp suất khí tăng n lần. Tìm hiệu suất của chu trình.
29. Một khối khí lý tưởng thực hiện một chu trình sinh công gồm một quá trình đẳng tích, một quá trình đoạn nhiệt và một quá trình đẳng nhiệt. Quá trình đẳng nhiệt được thực hiện ở nhiệt độ tối thiểu của chu trình và trong chu trình nhiệt độ tuyệt đối cực đại gấp n lần nhiệt độ cực tiểu. Vẽ đồ thị của chu trình đó trên giản đồ P, V Tìm hiệu suất của chu trình.
30. Một khối khí lý tưởng có hệ số đoạn nhiệt là γ thực hiện một chu trình sinh công gồm một quá trình đẳng áp, một quá trình đẳng tích và hai quá trình đoạn nhiệt. Biết rằng trong quá trình nén đoạn nhiệt thể tích khối khí giảm a lần và trong quá trình giãn đẳng áp thể tích khối khí tăng lên b lần. Vẽ đồ thị của chu trình đó trên giản đồ P, V . Tìm hiệu suất của chu trình.
31. Một khối khí lý tưởng có hệ số đoạn nhiệt là γ thực hiện một chu trình sinh công gồm hai quá trình đẳng áp và hai quá trình đẳng tích. Biết rằng trong quá trình giãn đẳng áp thể tích khí tăng n lần và trong quá trình hơ nóng đẳng tích áp suất khí tăng n lần. Tìm hiệu suất của chu trình.
32. Một khối khí lý tưởng có hệ số đoạn nhiệt là γ thực hiện một chu trình sinh công gồm hai quá trình đẳng áp và hai quá trình đẳng nhiệt. Biết rằng trong quá trình nén đẳng nhiệt áp suất khí tăng n lần và trong quá trình giãn đẳng áp nhiệt độ tuyệt đối tăng τ lần. Tìm hiệu suất của chu trình.
33. Một khối khí lý tưởng thực hiện một chu trình sinh công gồm một quá trình đẳng áp, một quá trình đẳng tích và một quá trình đẳng nhiệt. Biết rằng trong quá trình giãn đẳng nhiệt thể tích khí tăng n lần. Vẽ đồ thị của chu trình đó trên giản đồ P, V . Tìm hiệu suất của chu trình. Biết hệ số Poatxông của chất vận chuyển khí là γ .

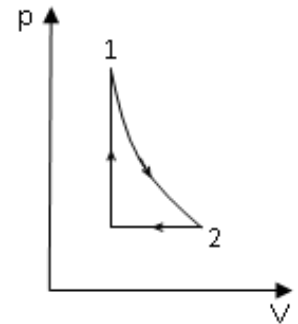


34. Một khối khí lý tưởng có hệ số đoạn nhiệt là γ thực hiện một chu trình như hình vẽ, trong đó nhiệt độ tuyệt đối cao nhất gấp τ lần nhiệt độ tuyệt đối thấp nhất. Tìm hiệu suất của chu trình.

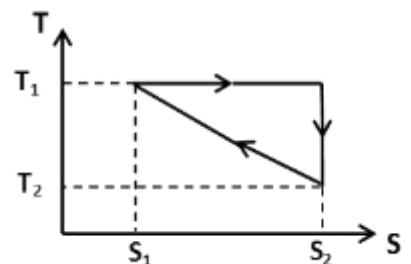


35. Một khối khí lý tưởng có hệ số đoạn nhiệt là γ giãn nở sao cho quá trình được biểu diễn trên giản đồ P, V là một đường thẳng đi qua gốc tọa độ. Biết rằng: Thể tích ban đầu của khí là V_0 , áp suất ban đầu là P_0 . Do giãn nở, thể tích khí tăng lên 3 lần. Tìm:
- Độ tăng nội năng của khối khí
 - Công mà khí thực hiện
 - Nhiệt dung phân tử của khí trong quá trình này.

36. Một mol khí Hêli thực hiện một chu trình như hình vẽ gồm các quá trình: đoạn nhiệt 1-2, đẳng áp 2-3 và đẳng tích 3-1. Trong quá trình đoạn nhiệt hiệu nhiệt độ cực đại và cực tiểu của khí là ΔT . Biết rằng trong quá trình đẳng áp, khí tỏa ra một nhiệt lượng bằng Q' . Hãy xác định công do khối khí thực hiện trong chu trình trên.



37. Một khối khí thực hiện một chu trình biểu diễn trên hình. Trong chu trình nhiệt độ tuyệt đối cực đại gấp 2 lần nhiệt độ cực tiểu. Tìm hiệu suất của chu trình.



38. Một kmol khí lý tưởng thực hiện một chu trình gồm 3 quá trình đẳng nhiệt ở các nhiệt độ T_1, T_2, T_3 xen kẽ với 3 quá trình đoạn nhiệt (hình vẽ). Trong các quá trình giãn đẳng nhiệt ở nhiệt độ T_1 và T_2 thể tích khí tăng lên k lần. Xác định hiệu suất của chu trình.

