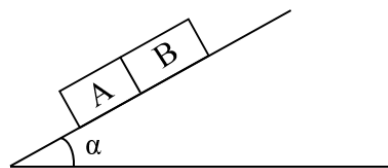


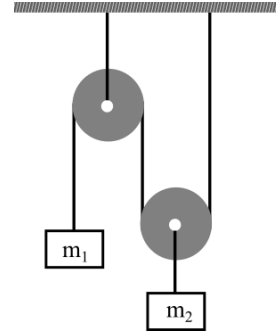
BÀI TẬP CHƯƠNG 2: ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM

- Một vật được đặt trên một mặt phẳng nghiêng hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc α . Hỏi:
 - Giới hạn của hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng để vật có thể trượt xuống được?
 - Nếu hệ số ma sát nằm trong giới hạn trên thì gia tốc của vật bằng bao nhiêu? Khi đó muốn trượt hết quãng đường s , vật phải mất thời gian bao lâu?
- Một vật A được đặt trên một mặt bàn nằm ngang. Dùng một sợi dây, một đầu buộc vào A cho vòng qua ròng rọc và đầu kia của sợi dây buộc vào vật B sao cho vật B rơi không ma sát thẳng đứng từ trên xuống. Cho biết $m_A = 2 \text{ kg}$, hệ số ma sát giữa A và mặt bàn là $k = 0,25$, gia tốc của hệ là $a = 4,9 \text{ m/s}^2$. Xác định (lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$):
 - Khối lượng m_B .
 - Lực căng của dây.
- Một vật trượt từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc α . Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là k , vận tốc ban đầu của vật bằng không. Vật trượt hết mặt phẳng nghiêng sau thời gian t . Tính chiều dài của mặt nghiêng.
- Hai vật có khối lượng m_A, m_B được nối với nhau bằng một sợi dây và được đặt trên mặt bàn nằm ngang. Dùng một sợi dây khác vắt qua một ròng rọc, một đầu dây buộc vào m_B và đầu kia buộc vào vật thứ ba m_C . Lực căng của sợi dây nối A và B là T_1 , của sợi dây nối B và C là T_2 . Cho biết $m_A = 1 \text{ kg}$, $m_C = 3 \text{ kg}$, $T_1 = 4,9 \text{ N}$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tính:
 - Khối lượng m_B .
 - Lực căng T_2 .
- Trên mặt phẳng nghiêng góc α với một mặt phẳng ngang có đặt hai vật A và B tiếp xúc nhau (Hình 1), khối lượng m_A và m_B . Hệ số ma sát của mặt phẳng nghiêng với A là k_A , với B là k_B . Cho biết $k_A > k_B$, hãy xác định:
 - Lực tương tác giữa hai vật khi chuyển động.
 - Giá trị nhỏ nhất của góc α để hai vật có thể trượt được.
- Một sợi dây được vắt qua một ròng rọc hai đầu buộc hai vật nặng có khối lượng lần lượt bằng m_1 và m_2 ($m_1 > m_2$). Giả sử ma sát không đáng kể, dây không giãn và không có khối lượng, kích thước và khối lượng của ròng rọc được bỏ qua. Cho biết $m_1 + m_2 = 5 \text{ kg}$, gia tốc của hệ $a = 1,96 \text{ m/s}^2$, tính lực căng của sợi dây. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.



Hình 1

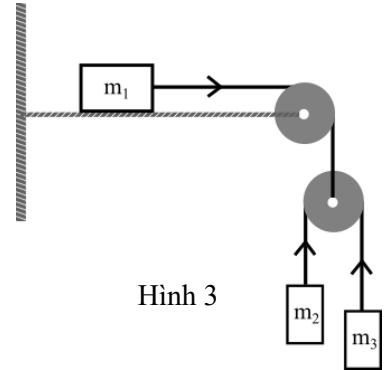
7. Cho hai vật m_1 và m_2 được mắc như Hình 2 với $m_1 = m_2 = 1\text{ kg}$. Bỏ qua ma sát, khối lượng của hai ròng rọc và dây. Xác định gia tốc của vật m_1 và của vật m_2 , lực căng của sợi dây. Lấy $g = 9,8\text{ m/s}^2$. Vật m_1 và m_2 không cùng một gia tốc.



Hình 2

8. Cho ba vật m_1 , m_2 , m_3 được mắc như Hình 3. Bỏ qua ma sát, khối lượng của các ròng rọc và của dây. Tính gia tốc của vật m_3 , biết rằng m_2 và m_3 đều đi xuống.

9. Một viên đạn khối lượng 10 g chuyển động với vận tốc $v = 200\text{ m/s}$ xuyên thẳng vào một tấm gỗ và chui sâu vào trong tấm gỗ một đoạn $l = 4\text{ cm}$. Hãy xác định lực cản trung bình của gỗ và thời gian viên đạn chuyển động trong tấm gỗ.

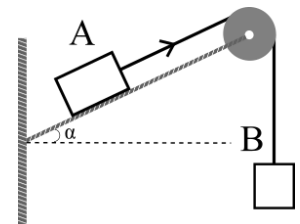


Hình 3

10. Một chiếc xe khối lượng $M = 20\text{ kg}$ có thể chuyển động không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Trên xe có đặt một hòn đá khối lượng $m = 2\text{ kg}$. Tác dụng lên hòn đá theo phương nằm ngang và hướng dọc theo xe một lực F thì hòn đá có gia tốc $a_1 = 7,5\text{ m/s}^2$ và xe có gia tốc $a_2 = 0,25\text{ m/s}^2$. Lấy $g = 9,8\text{ m/s}^2$. Tính:

- Hệ số ma sát giữa hòn đá và xe.
- Lực tác dụng F .

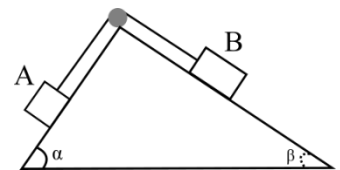
11. Cho hai vật A và B được mắc như Hình 4. Vật A được đặt trên mặt phẳng nghiêng với hệ số ma sát $k = 0,2$. Bỏ qua khối lượng của ròng rọc và sợi dây. Cho biết $m_A = 1\text{ kg}$; lực căng của sợi dây $T = 9,91\text{ N}$; $g = 9,8\text{ m/s}^2$, $\alpha = 30^\circ$, hãy tính gia tốc của hệ.



Hình 4

12. Cho hai vật A và B được mắc như Hình 5. Bỏ qua khối lượng của ròng rọc và sợi dây. Cho biết các góc α và β , khối lượng của hai vật m_A và m_B , hệ số ma sát giữa hai vật và mặt phẳng nghiêng là k . Hãy xác định:

- Gia tốc của hệ hai vật.
- Lực căng dây của sợi dây.

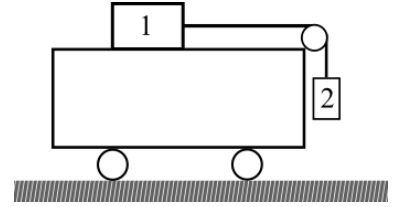


Hình 5

13. Xác định lực nén của ô tô đang chuyển động đều ở giữa cầu lên mặt cầu (bán kính cong R) trong hai trường hợp:

- Cầu cong lên.
- Cầu lõm xuống.

14. Cho hai vật 1 và 2 khối lượng m_1, m_2 được mắc trên một chiếc xe như Hình 6. Khối lượng của xe là M . Hệ số ma sát giữa 1 với xe là k . Bỏ qua ma sát lăn giữa xe và nền, ma sát giữa vật 2 và xe. Tác dụng lên xe một lực \vec{F} theo phương ngang sao cho hai vật 1 và 2 không chuyển dịch đối với xe. Hãy tính độ lớn của lực \vec{F} .



Hình 6

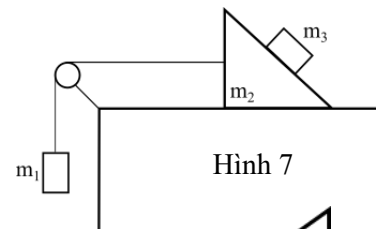
15. Một viên đạn bay ngang trong không khí. Cho biết lực cản của không khí lên viên đạn tỷ lệ với vận tốc của viên đạn với hệ số tỷ lệ là k , khối lượng của viên đạn là m . Hãy viết phương trình chuyển động của viên đạn, chọn thời điểm ban đầu $t = 0$ lúc $v = v_0, x = 0$.
16. Một vật rơi từ trên cao xuống mặt đất. Lực cản của không khí tỷ lệ với vận tốc của vật. Viết phương trình chuyển động của vật.
17. Một hạt khối lượng m chuyển động trong mặt phẳng Oxy với phương trình chuyển động:

$$\begin{cases} x = a \cos \omega t \\ y = a \sin \omega t \end{cases}$$

với a, b, ω là hằng số. Hãy xác định vector lực \vec{F} tác dụng lên hạt.

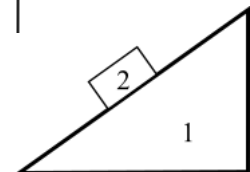
18. Một con lắc toán học với khối lượng m dao động dưới tác dụng của một ngoại lực. Hãy xác định độ lớn của lực này tại vị trí lệch cực đại α_0 .
19. Một vật khối lượng m được treo trên một thang máy đang đi xuống với gia tốc $a = \frac{1}{10}g$. Tính công của lực căng của dây treo trên quãng đường d .

20. Xác định gia tốc của các vật có khối lượng m_1, m_2, m_3 như Hình 7. Bỏ qua khối lượng ròng rọc và dây, ma sát giữa các vật không đáng kể và mặt phẳng nghiêng hợp với phương ngang một góc α .



Hình 7

21. Khối tam giác 1 mang một vật 2 khối lượng m nhận một gia tốc về phía trái bằng a (Hình 8). Hệ số ma sát giữa 1 và 2 bằng $\cot \alpha$. Tính giá trị cực đại của gia tốc a để vật 2 đứng yên trên khối tam giác.



Hình 8

22. Một vật có khối lượng m mắc vào một sợi dây và treo vào trần của một chiếc xe. Trường hợp xe chạy với gia tốc a trên mặt phẳng ngang. Tính:
- Sức căng của dây treo trong trường hợp xe chạy trên mặt ngang.
 - Góc α của dây đối với phương thẳng đứng trong trường hợp xe xuống dốc với gia tốc a và dốc hợp với mặt phẳng ngang một góc φ .
 - Sức căng của dây trong trường hợp câu b.

23. Một máy bay nhào lộn vạch nên một đường tròn bán kính $R = 500 \text{ m}$ trong mặt phẳng thẳng đứng với vận tốc không đổi $v = 360 \text{ km/giờ}$. Tính trọng lượng của người lái có khối lượng $m = 70 \text{ kg}$ tại điểm cao nhất, điểm thấp nhất và điểm chính giữa của hai điểm đó.
24. Một vật nhỏ trượt xuống dốc của một mặt phẳng nghiêng một góc α so với mặt ngang. Hệ số ma sát phụ thuộc vào quãng đường đi được s theo quy luật $k = ps$, với p là một hằng số. Hãy tính:
- Quãng đường vật đi được đến khi dừng lại.
 - Vận tốc cực đại của vật trong quá trình chuyển động.
25. Cho hệ như Hình 9. Các vật 1 và 2 có cùng khối lượng. Hệ số ma sát giữa vật A và 1, 2 đều bằng k . Coi khối lượng ròng rọc dây nối và ma sát giữa ròng rọc và dây nối không đáng kể. Hỏi phải truyền cho vật A theo phương ngang một gia tốc nhỏ nhất bằng bao nhiêu để hai vật 1 và 2 không chuyển động so với vật A.
-
- Hình 9
26. Tại thời điểm $t = 0$ người ta tác dụng vào một hạt đứng yên có khối lượng m một lực phụ thuộc thời gian theo quy luật $\vec{F} = \vec{q}t(\tau - 1)$ với \vec{q} là vectơ không đổi, τ thời gian tác dụng của lực. Hãy xác định:
- Động lượng của hạt sau thời gian tác dụng của lực.
 - Quãng đường hạt đi được trong thời gian tác dụng lực.
27. Một viên đạn xuyên qua một tấm ván có bề dày h làm cho vận tốc của nó giảm từ v_0 đến v . Tìm thời gian chuyển động của viên đạn trong tấm ván, biết rằng sức cản của viên đạn trong tấm ván, biết rằng sức cản của tấm ván tỷ lệ với bình phương vận tốc của viên đạn.
28. Một đĩa nằm ngang quay với vận tốc góc không đổi $\omega = 6 \text{ rad/s}$ xung quanh trục thẳng đứng đi qua tâm đĩa. Một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,5 \text{ kg}$ di chuyển dọc theo đường kính của đĩa với vận tốc $v' = 50 \text{ cm/s}$ không đổi đối với đĩa. Tìm lực mà đĩa tác động lên vật khi nó ở cách trục quay một khoảng $r = 30 \text{ cm}$.
29. Vào lúc $t = 0$ hạt có khối lượng m bắt đầu di chuyển dưới tác động lực $\vec{F} = \vec{F}_0 \sin \omega t$ ở đây \vec{F}_0 và ω là hằng số. Tìm quãng đường đi được s của hạt như hàm của t .
30. Một vật có khối lượng m được tung lên trên theo phương thẳng đứng với vận tốc v_0 từ một điểm A. Tìm vận tốc v' mà vật rơi ngược lại khi qua điểm A, biết rằng lực cản của không khí bằng kv^2 , trong đó k là hằng số còn v là vận tốc của vật.