

Phần một
ĐỀ BÀI

Chương I

ĐỘNG LỰC HỌC VẬT RẮN

1.1. Chọn đáp án đúng.

Một bánh xe có đường kính 50 cm, khi quay được một góc 60° quanh trục thì một điểm trên vành bánh xe đi được đoạn đường là

- A. 13,1 cm. B. 26,2 cm. C. 6,28 cm. D. 3,14 cm.

1.2. Chọn đáp án đúng.

Một cánh quạt cứ mỗi phút quay được 30 vòng thì có tốc độ góc bằng

- A. 0,5 rad/s. B. 6,28 rad/s. C. 4,5 rad/s. D. 3,14 rad/s.

1.3. Có hai điểm A và B trên một đĩa CD quay xung quanh trục đi qua tâm của đĩa. Điểm A ở ngoài rìa, điểm B ở cách tâm một nửa bán kính. Gọi $v_A, v_B, \gamma_A, \gamma_B$ lần lượt là tốc độ dài và gia tốc góc của A và B. Kết luận nào sau đây là đúng ?

| | So sánh v_A, v_B | So sánh γ_A, γ_B |
|----|--------------------|------------------------------|
| A. | $v_A = 2v_B$ | $\gamma_A = 2\gamma_B$ |
| B. | $v_A = 2v_B$ | $\gamma_A = \gamma_B$ |
| C. | $v_A = v_B$ | $\gamma_A = 2\gamma_B$ |
| D. | $2v_A = v_B$ | $\gamma_A = \gamma_B$ |

1.4. Sau 2 s từ lúc khởi động, tốc độ góc của bánh đà của một động cơ có giá trị nào sau đây ? Biết rằng trong thời gian trên bánh đà thực hiện được một góc quay là 50 rad. Coi rằng bánh đà quay nhanh dần đều.

- A. 50 rad/s. B. 100 rad/s. C. 35 rad/s. D. 50π rad/s.

1.5. Chọn đáp án đúng.

Một bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ (quanh trục cố định), sau 4 s đầu tiên, nó đạt tốc độ góc 20 rad/s. Trong thời gian đó, bánh xe quay được một góc có độ lớn bằng

- A. 20 rad. B. 80 rad. C. 40 rad. D. 160 rad.

1.6. Chọn đáp án đúng.

Một bánh xe quay nhanh dần đều quanh trục. Lúc bắt đầu tăng tốc, bánh xe đang có tốc độ góc là 3 rad/s. Sau 10 s, tốc độ góc của nó tăng lên đến 9 rad/s. Gia tốc góc của bánh xe bằng

- A. 0,3 rad/s². B. 0,9 rad/s². C. 1,2 rad/s². D. 0,6 rad/s².

1.7. Xét một điểm M trên vật rắn đang chuyển động quay biến đổi đều quanh một trục cố định. Các đại lượng đặc trưng cho chuyển động quay của điểm M được kí hiệu như sau : (1) là tốc độ góc ; (2) là gia tốc góc ; (3) là góc quay ; (4) là gia tốc hướng tâm. Đại lượng nào kể trên của điểm M **không** thay đổi khi M chuyển động ?

- A. Chỉ (1). B. Chỉ (2).
C. Cả (2) và (4). D. Cả (1) và (4).

1.8. Một momen lực không đổi tác dụng vào một vật có trục quay cố định. Trong những đại lượng dưới đây, đại lượng nào **không phải** là một hằng số ?

- A. Momen quán tính. B. Gia tốc góc.
C. Khối lượng. D. Tốc độ góc.

1.9. Một momen lực 120 N.m tác dụng vào bánh xe, làm cho bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ với gia tốc góc là 8 rad/s². Momen quán tính của bánh xe có giá trị nào sau đây ?

- A. 15 kg.m². B. 0,667 kg.m².
C. 7,5 kg.m². D. 1,5 kg.m².

1.10. Chọn câu đúng.

Một đĩa mài chịu tác dụng của một momen lực khác 0 thì

- A. tốc độ góc của đĩa thay đổi.
B. tốc độ góc của đĩa không đổi.
C. góc quay của đĩa là hàm bậc nhất của thời gian.
D. gia tốc góc của đĩa bằng 0.

- 1.11. Hai chất điểm có khối lượng 200 g và 300 g gắn ở hai đầu của một thanh cứng, nhẹ, có chiều dài 1,2 m. Momen quán tính của hệ đối với trục quay đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh có giá trị nào sau đây ?
 A. $1,58 \text{ kg.m}^2$. B. $0,18 \text{ kg.m}^2$. C. $0,09 \text{ kg.m}^2$. D. $0,36 \text{ kg.m}^2$.
- 1.12. Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về momen quán tính của một vật rắn đối với một trục quay cố định ?
 A. Momen quán tính của một vật rắn phụ thuộc vào khối lượng của vật.
 B. Momen quán tính của một vật rắn phụ thuộc vào tốc độ góc của vật.
 C. Momen quán tính của một vật rắn phụ thuộc vào kích thước và hình dạng của vật.
 D. Momen quán tính của một vật rắn phụ thuộc vào vị trí trục quay của vật.
- 1.13. Trong trường hợp nào sau đây, vật quay biến đổi đều ?
 A. Gia tốc góc không đổi.
 B. Tốc độ dài không đổi.
 C. Gia tốc hướng tâm không đổi.
 D. Tốc độ góc không đổi.
- 1.14. Chọn phát biểu đúng.
 Nếu tổng momen lực tác dụng lên vật bằng 0 thì
 A. momen động lượng của vật thay đổi.
 B. gia tốc góc của vật thay đổi.
 C. tốc độ góc của vật không đổi.
 D. gia tốc toàn phần của vật không đổi.
- 1.15. Một cậu bé đẩy một chiếc đu quay có đường kính 2,8 m với một lực 50 N đặt tại vành của chiếc đu theo phương tiếp tuyến. Momen lực tác dụng vào đu quay có giá trị nào sau đây ?
 A. 35 N.m. B. 140 N.m. C. 25 N.m. D. 70 N.m.
- 1.16. Chọn phát biểu đúng.
 Đại lượng trong chuyển động quay của vật rắn tương tự như khối lượng trong chuyển động của chất điểm là
 A. momen động lượng. B. momen quán tính.
 C. tốc độ góc. D. momen lực.
- 1.17. Chọn đáp án đúng.
 Một con quay có momen quán tính $0,25 \text{ kg.m}^2$ quay đều (quanh trục cố định) với tốc độ 50 vòng trong 6,3 s. Momen động lượng của con quay đối với trục quay bằng

- 1.21. Rôto của một động cơ quay đều, cứ mỗi phút quay được 1 000 vòng. Trong 15 s, rôto quay được một góc bằng bao nhiêu ?
- 1.22. Cánh quạt của máy phát điện chạy bằng sức gió dài 35 m, quay với tốc độ 40 vòng/phút. Tính tốc độ dài tại một điểm nằm ở đầu ngoài của cánh quạt.
- 1.23. Điền các đại lượng chưa biết vào bảng sau :

| | γ | $\Delta\omega$ | Δt |
|----|-------------------------|----------------|------------|
| a) | ? | +4,5 rad/s | 5,0 s |
| b) | +0,5 rad/s ² | 0,1 rad/s | ? |
| c) | 3,14 rad/s ² | ? vòng/s | 1,0 s |

- 1.24. Một cầu thủ bóng chày ném quả bóng với tốc độ dài là 6,93 m/s. Nếu cánh tay của cầu thủ đó dài 0,66 m thì tốc độ góc của quả bóng ngay lúc ném bằng bao nhiêu ? Biết rằng, tay cầu thủ đang thẳng khi ném.
- 1.25. Một đĩa tròn đồng chất có bán kính $R = 0,5$ m, khối lượng $m = 2$ kg. Tính momen quán tính của đĩa đối với trục vuông góc với mặt đĩa tại tâm O của đĩa.
- 1.26. Một đĩa mỏng, phẳng, đồng chất, bán kính 40 cm có thể quay được xung quanh một trục đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa. Tác dụng vào đĩa một momen lực 16 N.m không đổi, đĩa chuyển động quay quanh trục với gia tốc góc 100 rad/s². Tính khối lượng của đĩa. Bỏ qua mọi lực cản.
- 1.27. Một ròng rọc có bán kính 50 cm và có momen quán tính 0,05 kg.m² đối với trục của nó. Ròng rọc chịu một lực không đổi 1,5 N tiếp tuyến với vành. Lúc đầu ròng rọc đứng yên. Tính tốc độ góc của ròng rọc sau khi quay được 2 s.
- 1.28. Một lực tiếp tuyến có độ lớn 1,57 N tác dụng vào vành ngoài của một bánh xe có đường kính 60 cm. Bánh xe quay từ trạng thái nghỉ và sau 4 giây thì quay được vòng đầu tiên. Tính momen quán tính của bánh xe đối với trục quay.
- 1.29. Một bánh đà có momen quán tính đối với trục quay cố định là 60 kg.m². Bánh đà đang đứng yên thì chịu tác dụng của một momen lực 30 N.m đối với trục quay. Bỏ qua mọi lực cản. Sau bao lâu, kể từ khi bắt đầu quay, bánh đà đạt tới tốc độ góc 40 rad/s ?

- 1.30. Một đĩa tròn đồng chất khối lượng $m = 1,5 \text{ kg}$, bán kính $R = 40 \text{ cm}$ đang quay đều quanh trục vuông góc với mặt đĩa và đi qua tâm của đĩa với tốc độ góc $\omega = 10 \text{ rad/s}$. Tác dụng lên đĩa một momen hãm. Đĩa quay chậm dần và sau khoảng thời gian $\Delta t = 2 \text{ s}$ thì dừng lại. Tính momen hãm đó.
- 1.31. Một ròng rọc có bán kính 40 cm và có momen quán tính $0,05 \text{ kg.m}^2$ đối với trục của nó. Ròng rọc chịu một lực không đổi $3,2 \text{ N}$ tiếp tuyến với vành. Lúc đầu ròng rọc đứng yên. Tính tốc độ góc của ròng rọc sau khi quay được 5 s . Bỏ qua mọi lực cản.
- 1.32. Một bánh xe có momen quán tính đối với trục quay cố định là 8 kg.m^2 , đang đứng yên thì chịu tác dụng của một momen lực 32 N.m đối với trục quay. Bỏ qua mọi lực cản. Sau bao lâu, kể từ khi bắt đầu quay, bánh xe đạt tới tốc độ góc 60 rad/s ?
- 1.33. Một đĩa tròn đồng chất có bán kính $R = 0,4 \text{ m}$, khối lượng $m = 1,5 \text{ kg}$ quay đều với tốc độ góc $\omega = 10 \text{ rad/s}$ quanh một trục vuông góc với mặt đĩa và đi qua tâm của đĩa. Tính momen động lượng của đĩa đối với trục quay đó.
- 1.34. Một ròng rọc có momen quán tính đối với trục quay là 10 kg.m^2 , quay đều với tốc độ 60 vòng/phút . Tính động năng quay của ròng rọc đối với trục quay đó.
- 1.35. Một bánh đà quay nhanh dần đều (quanh trục cố định) từ trạng thái nghỉ, và sau 3 s thì nó có tốc độ góc 120 rad/s và có động năng quay là 36 kJ . Tính gia tốc góc và momen quán tính của bánh đà đối với trục quay.
- 1.36. Hai đĩa tròn có momen quán tính $I_1 = 5.10^{-2} \text{ kg.m}^2$ và $I_2 = 2,5.10^{-2} \text{ kg.m}^2$ đang quay đồng trục và cùng chiều với tốc độ góc $\omega_1 = 10 \text{ rad/s}$ và $\omega_2 = 20 \text{ rad/s}$. Ma sát ở trục quay nhỏ không đáng kể. Sau đó cho hai đĩa dính vào nhau, hệ quay với tốc độ góc ω (xem Hình 1.1). Động năng của hệ hai đĩa lúc sau tăng hay giảm bao nhiêu lần so với lúc đầu ?

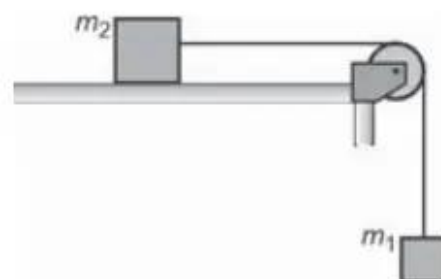
- 1.37. Một ròng rọc hình trụ, khối lượng $M = 3 \text{ kg}$, bán kính $R = 0,4 \text{ m}$, được dùng để kéo nước trong một cái giếng (Hình 1.2). Một chiếc xô, khối lượng $m = 2 \text{ kg}$, được buộc vào một sợi dây quấn quanh ròng rọc. Nếu xô được thả từ miệng giếng thì sau 3 s nó chạm vào nước. Bỏ qua ma sát ở trục quay và momen quán tính của tay quay. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tính :



Hình 1.2

- a) Lực căng T và gia tốc của xô, biết dây không trượt trên ròng rọc.
 b) Độ sâu tính từ miệng giếng đến mặt nước.

1.38. Hai vật có khối lượng $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ và $m_2 = 1,5 \text{ kg}$ được nối với nhau bằng một sợi dây nhẹ, không giãn, vắt qua một ròng rọc có trục quay nằm ngang và gắn cố định vào mép bàn (Hình 1.3). Ròng rọc có momen quán tính $0,03 \text{ kg.m}^2$ và bán kính 10 cm . Coi rằng dây không trượt trên ròng rọc khi quay. Bỏ qua mọi ma sát.



Hình 1.3

- a) Xác định gia tốc của m_1 và m_2 .
 b) Tính độ dịch chuyển của m_2 trên mặt bàn sau $0,4 \text{ s}$ kể từ lúc nó bắt đầu chuyển động.